

THESIS

MUNICH

1967

ZUR DIÄTETISCHEN BEHANDLUNG
DES DIABETES MELLITUS

Volker Heiß

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR

AUS DER MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. W. Seitz

ZUR DIÄTETISCHEN BEHANDLUNG
DES DIABETES MELLITUS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Volker Heiß
aus Stuttgart

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent:	Priv. - Doz. Dr. H. MEHNERT
Coreferent:	Prof. Dr. W. SEITZ
Dekan:	Prof. Dr. M. KIESE

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 3. 1967

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

I.	EINLEITUNG	5
II.	BESPRECHUNG DES VORLIEGENDEN SCHRIFTTUMS	6
	1. Geschichte des Diabetes mellitus	6
	2. Formen der diätetischen Behandlung des Diabetes mellitus	7
	a) Schonungsbehandlung	7
	b) Übungsbehandlung mit relativ kohlenhydratreicher Kost	11
	c) "Freie Kost" in der Diabetesbehandlung	18
	d) Diabetesbehandlung während des zweiten Weltkrieges	19
	e) Die sogenannte neue Schule	21
	f) Heutige Diätbehandlung des Diabetes mellitus	24
III.	DISKUSSION UND FOLGERUNGEN	32
IV.	ZUSAMMENFASSUNG	35
V.	LITERATURVERZEICHNIS	36
	LEBENS LAUF	47



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. EINLEITUNG

Es gilt heute als allgemein anerkannt, daß die Diät die Grundlage jeder Diabetes-mellitus-Behandlung darzustellen hat. Auch die Entdeckung des Insulins durch BANTING und BEST (1) im Jahre 1922 in Toronto hat die damals gehegte Hoffnung vieler Ärzte und Patienten, nunmehr ohne eine Beschränkung der Kost behandeln und leben zu dürfen, nicht erfüllen können. Denn genau so wichtig bleibt neben der Insulinbehandlung die Durchführung einer jeweils für den Patienten individuell erarbeiteten Diät. Das Entsprechende gilt für die seit dem Jahre 1955 eingeführten oralen Antidiabetica.

Im Laufe der Zeit sind völlig unterschiedliche Diätverordnungen angegeben worden. Dabei wurde irgendeiner der drei Hauptnahrungsmittelgruppen, den Kohlenhydraten, dem Fett oder dem Eiweiß der Vorzug gegeben. Die jeweiligen Theorien wurden zu ihrer Zeit mit entsprechender Intensität als günstigste Form der Behandlung verfochten. Ihr Ursprung war -neben den Beobachtungen bei der klinischen Behandlung- aus dem jeweiligen Stand der Kenntnisse über die Ursache der dem Diabetes zugrunde liegenden Stoffwechselstörungen abzuleiten.

In den folgenden Ausführungen soll versucht werden, einen kurzen geschichtlichen Überblick über die im Laufe der Zeit angewandten Diätformen zu geben und die Entwicklung zu der heute üblichen diätetischen Behandlungsform aufzuzeigen.

II. BESPRECHUNG DES VORLIEGENDEN SCHRIFTTUMS

1. GESCHICHTE DES DIABETES MELLITUS

Die Symptomatik des Diabetes mellitus ist schon seit Jahrtausenden bekannt. Bereits die ägyptischen Ärzte berichteten im Papyrus EBERS (2) aus dem 2. Jahrtausend v. Chr. über eine Krankheit, die mit einer dauernden, starken Urinausscheidung einherging. Die Heilkundigen des alten China beobachteten 600 Jahre v. Chr. die Kombination von Diabetes und Furunkulose beziehungsweise Tuberkulose. Des weiteren wurden Hinweise auf die diabetische Stoffwechselstörung in frühen indischen Schriften gefunden (3/4).

Den Griechen und Römern des klassischen Altertums scheint die Krankheit ebenfalls bekannt gewesen zu sein. Aus der griechischen Sprache ist die Bezeichnung "Diabetes" abgeleitet, welche mit "Hindurchwandern" übersetzt werden kann. Gemeint war die Harnflut, welche als Durchgang von Wasser durch den Körper angesehen wurde.

Im 2. Jahrhundert v. Chr. beschrieb ARETEUS (28) die Symptome des schweren Diabetes. Er sprach von einem Dahinschmelzen von Fleisch und Gliedmaßen in den Urin. Man könnte die Kranken weder vom dauernden Trinken noch vom Wasserlassen abhalten. Sie würden außerdem unter Übelkeit und Unruhe leiden.

Von dem arabischen Gelehrten AVICENNA (980 - 1037) liegen Beschreibungen der diabetischen Gangrän vor (2).

PARACELSUS (7), der von 1493 bis 1541 lebte, bemerkte als erster im eingedickten Urin von Diabetikern einen weißen Bodensatz, den er jedoch für Salz hielt.

1679 erkannte der Engländer Thomas WILLIS, daß der Harn Zuckerkranker süß schmeckte. Von ihm ist auch ein Therapieversuch mit Einschränkung der Kohlenhydrate bei gleichzeitiger Unterernährung bekannt.

1775 gelang dem englischen Arzt Mathäus DOBSON durch Gärproben der Nachweis, daß der süße Geschmack im Urin der Patienten von Zucker herrührte.

1796 führte John ROLLO für seine Kranken eine Diätbehandlung mit Fleisch und Gemüse ein, nachdem bereits Mitte des 17. Jahrhunderts der bekannte englische Arzt SYDENHAM zu einer reinen Fleischkost geraten hatte.

1845 vermutete der französische Forscher BOUCHARDAT (4) einen Zusammenhang zwischen der Zuckerharnruhr und der Bauchspeicheldrüse.

1869 entdeckte Paul LANGERHANS die nach ihm benannten Zellinseln im Pankreas.

1889 gelang es von MERING und MINKOWSKI (6) durch Pankreatektomie beim Hund einen künstlichen Diabetes mit allen typischen Symptomen zu erzeugen, welche nach Reimplantation des Organs unter die Bauchhaut wieder verschwanden. Mit diesen Versuchen konnte der Zusammenhang zwischen Diabetes mellitus und der Bauchspeicheldrüse belegt werden.

Im Jahre 1901 beziehungsweise 1902 berichteten OPIE (133) in Amerika und SSOBOLEW (134) in Rußland über eine Beziehung zwischen den von LANGERHANS 1869 beschriebenen Zellen im Pankreas und dem Diabetes mellitus.

Weiter anzuführen wären noch die 1857 von PETTERS (8) gemachte Entdeckung von Azeton im Urin von Patienten mit einem Coma diabeticum und die 1874 erstmalig erfolgte ausführliche Beschreibung des Coma diabeticum durch KUSSMAUL (9) mit der nach ihm benannten großen Atmung.

1885 beschrieb BERNHARD (10) das als "Zuckerstich" bezeichnete Einführen einer Nadel in den Boden des 4. Ventrikels mit dem anschließenden Auftreten einer Hyperglykämie beim Versuchstier.

2. FORMEN DER DIÄTETISCHEN BEHANDLUNG DES DIABETES MELLITUS

a) Schonungsbehandlung

Als man erkannt hatte, daß vom Zuckerkranken Kohlenhydrate schlecht vertragen wurden und somit die Ursache der Krankheit in einer Zuckerverwertungsstörung zu sehen war, richtete sich die Diätbehandlung vor der Entdeckung des Insulins besonders auf eine starke Beschränkung der zucker- und kohlenhydrathaltigen Nahrungsmittel.

Man ging von der Vorstellung aus, daß das erkrankte Organ, hier die Bauchspeicheldrüse, von Stoffen, die sie nicht mehr befriedigend verarbeiten konnte, verschont werden mußte. So entwickelte man Ernährungsformen, von denen man sich eine möglichst geringe Belastung versprach. Dieses Behandlungsprinzip entsprach auch ganz dem Gedanken der Schulmedizin, die, wie es F.A. HOFFMANN (125) ausdrückte, durch dauernde Überforderung Schädigungen von Organen und daraus resultierende Erkrankungen annahm.

Eine Ausnahme bildete im vergangenen Jahrhundert, vor etwa 130 Jahren, wohl nur die Ansicht von PIORRY und SCHIFF (11) wonach der im Harn verlorengehende Zucker durch eine reichlich zuckerhaltige Ernährung ersetzt werden mußte, um auf diese Weise einer Zuckerneubildung aus anderen Kör-

perstoffen vorzubeugen. Dieser Kostvorschlag konnte sich aber ebenso wie die 1852 durch A. von DÜRING (132) empfohlene Reiskur gegen die damalige Anschauung nicht durchsetzen.

Im Kriege 1870/71 beobachtete BOUCHARDAT (13) bei der Belagerung von Paris, daß viele seiner Zuckerkranken bei der Kostverknappung einen deutlichen Rückgang des Harnzuckers zeigten. Er verordnete seinen Diabetikern nach dieser Feststellung eine sehr knappe Ernährung. Von ihm wird der Ausspruch: "Mangez le moins possible" - in fast allen Abhandlungen über den Diabetes mellitus zitiert.

Dieses Behandlungsprinzip wurde später von GUELPA (12) aufgegriffen. Er lasierte seine Patienten gleichzeitig noch reichlich und konnte, vorwiegend bei Adipösen, gewisse Therapieerfolge verzeichnen.

Den Gedanken der Organschonung, der dieser Behandlungsweise zugrunde lag, betonte auch der bekannte Kliniker NAUNYN (15). Er empfahl seinen Patienten "Mäßigkeit in allem" und gab eine entsprechend kohlenhydratarme und eiweiß-knappe Kost bei Beschränkung der Gesamtkalorienzahl. Als Ziel der Behandlung strebte er, wie die meisten Ärzte dieser Zeit, neben dem relativen Wohlbefinden der Kranken die Zuckerfreiheit des Urins an.

In Amerika nahm sich ALLEN (14) der Erfahrung BOUCHARDATs (13) besonders an. Er glaubte, daß der Ernährungszustand des Diabetikers stark reduziert werden sollte und dann auf einem möglichst niederen Niveau gehalten werden müßte. Er wollte so dem Grundgedanken der maximalen Schonung der erkrankten Bauchspeicheldrüse gerecht werden.

ALLEN (14) begann seine Behandlung mit einer Reihe von Hungertagen, die teilweise bis zu zwei Wochen ausgedehnt wurden. Dann verabfolgte er eine sehr eiweißreiche und kohlenhydratarme Diät. Bei erneutem Auftreten einer Glykosurie wurden wiederum Hungertage eingeschaltet.

Diese Behandlungsmethode erlebte in Amerika eine große Ausdehnung, so daß JOSLIN (4) später geradezu von einer "ALLEN-Ära" sprach.

Das Leben vieler Patienten konnte bei dieser Kostform häufig nur als eine "Vita minima" bezeichnet werden. Die Kranken zehrten hochgradig aus und waren oft dauernd ans Bett gefesselt.

Selbst nach der Entdeckung des Insulins wurde von der ALLEN-Schule versucht, diese Diätform aufrecht zu halten. Als Argument führte man unter anderem an, daß z.B. bei Kindern mit einer reichlicheren Ernährung der Insulinbedarf deutlich ansteige und daß derartiges doch wohl kaum nützlich sein könne. Es muß betont werden, daß auch die meisten Kliniker in Europa in den Anfangsjahren

des Insulins versuchten, mit einer möglichst geringen Insulindosis bei stark reduzierter Kost auszukommen.

Nach Ansicht des deutschen Arztes von NOORDEN (17) lag das Hauptverdienst ALLENS (14) darin, aufgezeigt zu haben, wie vorteilhaft die Diätbehandlung nach einem exakten Plan sein kann. Er selbst unterstützte diese Diätform jedoch nicht. Auch er kannte zwar Hungertage in seinem Behandlungsschema, verwendete aber sonst vor der Jahrhundertwende eine kohlenhydratarme und eiweißbeschränkte Ernährung.

Nach Ansicht des Wiener Klinikers FALTA (16) war die ALLEN-Ära auch nicht ohne Einfluß auf JOSLIN, den zu seiner Zeit wohl führenden Diabetologen, zumindest in der Periode vor der Darstellung des Insulins gewesen. Auch er habe damals in seiner "conservative diet" eine sehr knappe Kost mit Einschränkung von Fett, Eiweiß und Kohlenhydraten empfohlen.

Um die glukogenetisch und ketogenetisch wirksamen Eiweiße, die ALLEN (14) sehr reichlich verordnet hatte, auszuschalten, entwickelte PETREN (18) aus den Erfahrungen in seiner Praxis eine Gemüse-Fett-Kost. Er gab 800 bis 1000 Gramm Gemüse und 200 bis 250 Gramm Fett und erlaubte zusätzlich etwas Alkohol. Nach Besserung der Stoffwechsellage und Verschwinden der Glykosurie erhielten die Kranken etwas Eiweiß und etwas mehr Kohlenhydrate. In die Gemüsedarreichungen konnte und sollte jetzt auch Obst eingebaut werden. Es wurden von dieser Kostform gewisse Erfolge sogar bei mittelschweren Erkrankungen berichtet.

Eine ebenfalls fettreiche und eiweißknappe Kost mit wenig Kohlenhydraten gaben MARSH und NEWBURGH (19). Sie begannen ihre Behandlung mit der Verordnung von 90 Gramm Fett, 10 Gramm Eiweiß und 14 Gramm Kohlenhydraten. Nach Zuckerfreiheit des Urins empfahlen sie 140 Gramm Fett, 28 Gramm Eiweiß und 15 bis 20 Gramm Kohlenhydrate. Sie erreichten damit eine Gesamtkalorienzahl von etwa 1400 Kalorien. Für große Menschen wurde die Fettmenge weiter erhöht.

Nach Ansicht des Schweizer Arztes STAUB (35) war es jedoch ein Segen, daß diese Kostform wegen der Entdeckung des Insulins nicht allzulange einer größeren Zahl von Patienten zuteil wurde. Damit seien die Kranken vor großen körperlichen Schäden durch die Eiweißverarmung bewahrt worden.

In die Gruppe der Schonbehandlungen des erkrankten Pankreas ist auch die Behandlungsart des Wiener FALTA (16/20) mit einzubeziehen. Auch er betonte neben der Kohlenhydratbegrenzung hauptsächlich die Beschreibung der Eiweißzufuhr, da das Eiweiß zu 80 % der Glukoneogenese zugeführt würde.

Zu Beginn der Behandlung verfuhr er auch mit Fett zurückhaltend. Nach Besserung der Stoffwechsellage sah er jedoch im Fett -wie die meisten Kliniker dieser Zeit- den Hauptkalorienträger und verabreichte es, da er an eine wesentliche Schädigung nicht glaubte, in größeren Mengen. Eine stark unterkalorische Ernährung, wie sie ALLEN (14) angeraten hatte, hielt er nicht für empfehlenswert. Bei seinen Diätberechnungen verwendete er nicht die Angabe in Gramm Kohlenhydrat oder in Gramm Eiweiß, sondern berücksichtigte bei den Eiweißträgern den Eiweißzuckerwert, um damit der Möglichkeit der Glukoneogenese Rechnung zu tragen. Diesen Wert für den Eiweißzucker addierte er zum Zuckerwert der Kohlenhydrate und gelangte so zum Zuckerwert der verabreichten Gesamtdiät, der im allgemeinen möglichst niedrig gehalten wurde. Nur bei der sogenannten Probekost, die zur Austestung der Schwere der Stoffwechselstörung diente, gab er einen Zuckerwert von 194 Gramm. Bei den Dauerdiäten lag der Zuckerwert unter 90 Gramm.

FALTA (20) führte als Sonderkost die sogenannten Mehlfrüchtekuren in die Therapie ein. Sie zeigten eine gewisse Ähnlichkeit mit den um 1903 durch von NOORDEN (21) empfohlenen Haferkuren.

Von NOORDEN (21) hatte diese Diätform bei Diabetikern mit dyspeptischen Beschwerden angewandt und neben einer Hafermenge von 100 bis 120 Gramm Kohlenhydratgehalt auch noch reichlich Fett verabreicht. Er beobachtete dabei sowohl einen Rückgang der Dyspepsie als auch eine Besserung der Zuckerausscheidung.

Trotz der Ablehnung durch NAUNYN (15) setzte sich die Haferkur langsam durch. Später nahm von NOORDEN bei schweren Fällen eine Fettbeschränkung vor.

In den folgenden Jahren beschrieben mehrere Kliniker (22/23), besonders bei Kindern und Jugendlichen gute Erfolge mit dieser Behandlung. Ähnlichen, bereits viele Jahre zuvor empfohlenen kohlenhydratreichen Kostformen, wie zum Beispiel der WINTERNITZschen Milchkur, der MOSSEschen Kartoffelkur (135) oder der bereits erwähnten DÜRING-schen Reiskur (132) war ein solcher Erfolg nicht beschieden gewesen.

Dabei konnte BLUM (27) wenig später zeigen, daß fast der gleiche Therapieerfolg mit Weizenmehl an Stelle von Hafer zu erzielen war und somit keine spezifische Wirkung des Hafers vorlag.

Die Mehlfrüchtekuren FALTAs (20) enthielten nun im Wechsel Suppe und Brei aus Weizen, Hafer, Grünkern, Reis, Linsen, Mais, Grieß, Hirse, Kartoffeln sowie Bohnen- und Erbsenmehl. Später führte er Kombinationen mit Gemüse ein und konnte so bestätigen, daß der Erfolg der Kuren nicht an einen besonderen Wirkstoff im Hafer gebunden war. Das Hauptanwendungsgebiet dieser

Kuren war auch damals bereits die schwere Acidose.

Von NOORDEN und ISAAC (24) führten gegen die Mehlfrüchtebehandlung den Eiweißmangel ins Feld.

Gegen den bislang geübten einseitigen Kohlenhydratentzug in der Diät des Zuckerkranken wandten sich auch KOLISCH und ROSENFELD (25/26). Sie strebten bei ihren Patienten nicht die Zuckerfreiheit des Urins an, sondern eine höchst mögliche Assimilation des Zuckers im Körper.

Alle diese Kostformen wurden zu einer Zeit entwickelt, da bekannt war, daß der Diabetes mellitus mit einer Erkrankung der Bauchspeicheldrüse in Zusammenhang steht und daß hierdurch der in der Nahrung zugeführte Zucker im Körper nicht verwertet werden kann. Das Bestreben der Ärzte mußte es also sein, eine Kost zu verabreichen, bei der sich die beim Patienten zuerst beobachtete Glykosurie wieder zurückbildete. Dies glaubten sie, da die Erkrankung als eine ausschließliche Störung der Kohlenhydratverwertung angesehen wurde, mit wenigen Ausnahmen, durch ein sehr gering gehaltenes Angebot an Kohlenhydraten zu erzielen. Sistierte die Zuckerausscheidung, so begann man langsam etwas mehr Kohlenhydrate zuzuführen und sprach von dem Erreichen der Toleranzgrenze, wenn eine neuerliche Glykosurie auftrat. Es war bekannt, daß die Kohlenhydrat-Toleranz bei einzelnen Patienten sehr verschieden ist. Die ausgearbeiteten Sonderkostformen sollten diesen Gegebenheiten Rechnung tragen. Der Verschlechterung der Kohlenhydrat-Toleranz durch Fettzufuhr im Übermaß schenkte man keine Beachtung.

Allen Diätformen gemeinsam war jedoch der Grundgedanke der Schonung der erkrankten Bauchspeicheldrüse, um ihre eventuell vorhandene Restfunktion so lange wie möglich zu erhalten.

b) Übungsbehandlung mit relativ kohlenhydratreicher Kost

Mit der Entdeckung des Insulins durch BANTING und BEST (1) trat zunächst einmal kein wesentlicher Wechsel in der Diät des Diabetes mellitus ein. Die kohlenhydrat- und eiweißarme Kost mit ihren hohen Fettgaben wurde vorerst beibehalten.

Erst 1926 leiteten PORGES und ADLERSBERG (29/30) und in Amerika SANSUM und GEYELIN (31) zu der heute geläufigen fettarmen Diätform mit größeren Mengen an Kohlenhydraten und Eiweiß über. Sie hatten in ihren Kliniken bessere Resultate mit dieser Ernährungsweise als mit der bislang üblichen Diät erreichen können. Die fettarme Diät hatte jedoch nur entstehen können, wie in

vielen Abhandlungen betont wird, als durch das Insulin die Möglichkeit einer besseren Kohlenhydratverwertung und damit eines höheren Kohlenhydratangebotes dem Arzt in die Hand gegeben war. Dabei wird leider oft nicht beachtet, was von diesen Autoren herausgearbeitet wurde, daß nämlich durch verminderte Fettzufuhr allein schon eine Steigerung der Kohlenhydrattoleranz zu gewinnen ist.

PORGES und ADLERSBERG (30) verabreichten bei leichtkranken Patienten, die ohne Insulin behandelt wurden, 20-50 Gramm Fett als Brotaufstrich und erlaubten die gleiche Menge noch einmal als kaschiertes Fett in der übrigen Nahrung. Fettsüchtige Patienten mit einem leichten Diabetes ohne Insulingaben erhielten jedoch nur bis zu 20 Gramm Fett zugestanden. Weiterhin verordneten sie 120 bis 150 Gramm Eiweiß und 100-300 Gramm Brot oder die entsprechende Menge an anderen Kohlenhydratträgern.

Der Nährwert wurde so bemessen, daß er knapp den Bedarf deckte.

Der normalgewichtige, mit Insulin eingestellte Diabetiker erhielt nur so viel Fett, wie er glaubte, auf keinen Fall entbehren zu können, ferner 60-80 Gramm Eiweiß. Die restliche knappe Kaloriendeckung erfolgte durch Kohlenhydrate, im Mittel zwischen 150 und 300 Gramm.

Selbst bei Untergewichtigen wurde die 50-Gramm-Fett-Grenze nicht nach oben überschritten. Die so erzielten Behandlungserfolge waren besonders im Hinblick auf die Azetonurie sehr ermutigend.

Von den Amerikanern SANSUM und GEYELIN (31) wurde eine Kohlenhydrat-Fett-Relation von 4:1 empfohlen. Die Kohlenhydratmengen für einen Tag bewegten sich dabei zwischen 200 und 500 Gramm. Zur Kompensation von Hyperglykämien verwendeten sie Insulin. Der Eiweißgehalt der Nahrung lag bei 100 bis 150 Gramm.

Auch andere Kliniker konnten an Hand von Versuchsreihen bessere Resultate bei einer fettarmen Kost beobachten. So untersuchte zum Beispiel SCHLOSS (32) die Therapieerfolge bei gleichbleibendem Kohlenhydrat- und Kaloriengehalt und variierte nur den Fett- und Eiweißanteil. Dabei zeigten die fettarm ernährten Patienten bessere Ergebnisse.

1934 schlug NORMAND (33) eine abwechselnd des Pankreas belastende und dann wieder entlastende Ernährung vor, um einer Inaktivitätsatrophie des Organs vorzubeugen. Er bezeichnete diese Kost als "zyklische Diät". Es tauchte so der Gedanke des Trainings eines erkrankten und daher geschonten Organs auf, um so vielleicht eine Steigerung und Stabilisierung der Restfunktion erreichen zu können.

Dem Prinzip der fettarmen und relativ kohlenhydratreichen Diabetesdiät schlossen sich in Deutschland zunächst besonders BERTRAM (37) und KATSCH (48) an. Es wurde dabei jedoch immer beachtet, wie KATSCH (34) es ausdrückte, daß der Ernährungsspielraum des Zuckerkranken eingeschränkt ist. Es könnten auch mit Insulin nicht beliebige Nahrungsmengen, insbesondere nicht beliebig große Mengen an Kohlenhydraten zugeführt werden. Es gibt für jeden Diabetiker eine Toleranzgrenze für Kohlenhydrate, die auch durch große Insulingaben nicht bis ins Unermeßliche angehoben werden kann. Die Kostbeschränkung ist also immer quantitativ und qualitativ. -

Gegen diese neue Kostform sprachen sich von den bekannteren Stoffwechselfachleuten nur FANCONI (5), HEUPKE (5) und GRAFE (36) aus. GRAFE (36) schrieb 1937, daß die Anschuldigung der Fette eine vorübergehende Mode der Stoffwechselkliniker sei und sich wohl kaum auf die Dauer halten dürfte.

Etwas skeptisch zeigte sich auch VON BERGMANN (55), der die Ansicht vertrat, daß es so lange keine einheitliche Therapie des Diabetes mellitus geben würde, als keine einheitliche Theorie der Stoffwechselstörung festliegen würde. Doch inzwischen hatten sich die Kenntnisse über die physiologisch-chemischen Reaktionen bei den Stoffwechselvorgängen zunehmend erweitert und vertieft.

So sprach BERTRAM (37) im Jahre 1939 beim Diabetes mellitus von einer mangelhaften Verwertung der Kohlenhydrate im intermediären Stoffwechsel. Durch den Mangel an Insulin sei der Glykogenaufbau gestört.

Er erblickte sein Behandlungsziel in der Ausbalancierung des in seinen hormonellen und vegetativen Formen aus dem Gleichgewicht gebrachten Organismus. Für besonders wichtig erachtete er die Bereinstellung von genügenden Glykogenreserven.

Er setzte dem alten Behandlungsprinzip der Schonung des Inselapparates den Gedanken der Übung des erkrankten Organs entgegen, um so möglicherweise eine Steigerung der Eigeninsulinproduktion herbeiführen zu können.

Er nahm die Hauptzuckerwertung in der Muskulatur an, wie zum Beispiel auch KATSCH (48). Des weiteren benützte er nicht mehr die in der alten Schule als Kriterium für die Güte der Stoffwechseleinstellung angewandte Kohlenhydrattoleranz, sondern forderte eine gute Kohlenhydratbilanz. Dieser Begriff war von GEELMUYDEN (40) eingeführt worden. Unter einer guten Kohlenhydratbilanz verstand er das Verbleiben einer möglichst großen Menge der dem diabetischen Körper zugeführten Kohlenhydrate im Organismus. Er nahm eine leichte Glykosurie und eine mäßige Anhebung des Blutzuckers gern in Kauf, wenn er dadurch seinen Patienten eine größere Menge Kohlenhydrate einverleiben konnte.

te. Diese beiden Punkte, die Glykosurie und die leichte Hyperglykämie, sind von den Gegnern dieser Diätform oft als Angriffspunkte herausgegriffen worden. So äußerte sich GRAFE (130) selbst noch 1950 anlässlich einer Diskussion über die Diabetestherapie ablehnend gegen eine Einstellung mit Restzucker im Harn und einer mäßigen Blutzuckererhöhung zu Gunsten einer besseren Kohlenhydratbilanz. Mit der fettarmen Kost erzielte BERTRAM (37) beste Behandlungsergebnisse. Er glaubte auch einen Rückgang der Gefäßkomplikationen feststellen zu können. Hauptsächlich sah er jedoch im Fett einen Ketonkörperbildner, der die dauernde Gefahr der Acidose für den Kranken heraufbeschwor.

Seine Diät sollte möglichst genau eingehalten werden. Sie war auf den einzelnen Patienten zugeschnitten und seinem Alter, seiner körperlichen Belastung, dem Gewicht und nicht zuletzt auch den finanziellen Gegebenheiten angepaßt. Die Verwendung von Spezialnährmitteln lehnte BERTRAM (37) ab.

Seine Standarddiät im Jahre 1939, die insgesamt 1500 Kalorien enthielt, setzte sich aus 150 g Kohlenhydraten, 70-80 g Eiweiß und einer Gesamtfettmenge in der Nahrung und als Brotaufstrich bis maximal 100 g zusammen. Das Fett sollte halb pflanzlichen, halb tierischen Ursprungs sein. Bei den Eiweißkörpern wurde eine Verteilung von 1/3 pflanzlicher und 2/3 tierischer Herkunft empfohlen.

Die Berechnung der Kohlenhydrate erfolgte zur Erleichterung für die Kranken in Broteinheiten (= BE), wovon 1 BE 12 g Kohlenhydraten entsprachen.

Es sollten 4 BE täglich aus Obst bestehen, 6 BE aus Vollkornbrot und mindestens 2 BE aus Kartoffeln. Es wurde eine gleichmäßige Kohlenhydratverteilung über den Tag empfohlen.

Neben der Standarddiät verwendete er eine Einstellungsdiät und eine antiketogene Kostform mit modifizierten Hafer- und Mehlfürchtetagen, sowie reine Obsttage.

Die von KATSCH (48) angewandte Diätbehandlung entsprach den eben beschriebenen Verordnungen in den großen Zügen in weitgehendem Maße.

Berichte über Erfolge mit einer relativ kohlenhydratreichen, sonst aber knapp gehaltenen Kost finden sich auch bei BÜRGER (41). Er teilte mit, daß im ersten Weltkrieg eine Zunahme der Diabetesmanifestation trotz höherer Kohlenhydratzufuhr nicht zu beobachten gewesen sei.

BÜRGER (41) unterschied eine Aufbau-, Erhaltungs- und Reduktionskost. Nach seinen Kriegserfahrungen verabreichte er eine kalorisch gerade den Bedarf deckende Dauerkost. So gab er einem nicht mit Insulin behandelten diabetischen Arbeiter im Durchschnitt 1 g Eiweiß/kg Körpergewicht, 1 - 1,5 g Kohlen-

hydrat/kg und bis zu 2 g Fett/kg. Zusätzlich erhielt der Patient Gemüse und etwas Obst. Bei adipösen Kranken zog er eine eiweißreiche, fett- und kohlenhydratarme Reduktionskost vor. Längere Hungerkuren lehnte er wegen der Azidosegefahr ab. Für wichtig wurde von ihm, ebenso wie von JOSLIN (43), eine körperliche Betätigung als Therapeuticum erachtet, da die Hauptmenge des Zuckers in der Muskulatur abgebaut würde und durch Muskelarbeit Insulin eingespart werden könnte.

Er führte in seiner Arbeit auch Beobachtungen von HIMSWORTH (42) an, der bei Untersuchungen über die Entstehung des Diabetes in Abhängigkeit von der landesüblichen Kostform feststellte, daß in Ländern mit einer kohlenhydratreichen Ernährung seltener Diabeteserkrankungen beobachtet werden als zum Beispiel in Gebieten mit hohem Fettverzehr. So beschrieb er eine Diabeteszunahme in den USA von Süden nach Norden, entsprechend der Steigerung des Fettverbrauchs.

Eine Ausnahme in dieser Richtung bilden dagegen wohl die Grönland-Eskimos, die eine ausgeprägt hohe Fett- und Eiweißzufuhr in ihrer Nahrung betreiben und nach Berichten JOSLINS (43) täglich nur etwa 52 g Kohlenhydrate verzehren. Eine besondere Diabeteshäufigkeit wäre dabei nicht feststellbar. Allerdings wird betont, daß die Lebenserwartungen dieser Menschen zum Zeitpunkt der Untersuchung so gering gewesen wären, daß ein sinnvoller Vergleich mit anderen Völkern nicht angestellt werden könnte.

In den Vereinigten Staaten setzte sich auf Grund seiner guten Behandlungserfolge die von JOSLIN (43) empfohlene Diabetesdiät immer mehr durch.

Er führte in der 3. Auflage seines Buches über die Therapie des Diabetes mellitus aus dem Jahre 1924 im Gegensatz zu NAUNYN (15) aus, daß die Zuckerkrankheit nicht heilbar sei, sondern eine chronische Erkrankung darstelle. Entsprechend müßte auch die Behandlung auf die Dauer eines ganzen Lebens abgestimmt sein. Er betrachtete 1924 jeden Patienten mit einer Zuckerausscheidung im Harn von über 0,1 % als behandlungsbedürftigen Diabetiker. Einen wesentlichen Grundstock der Therapie stellte für ihn die genügende Aufklärung des Kranken über sein Leiden und die in der Diät zu befolgenden Regeln dar.

Die Diät des Diabetikers sollte das Kalorienminimum der Kost eines Gesunden unter gleichen körperlichen Bedingungen enthalten. "Denn", so schrieb er, "eine knappe Kost, jedoch in vernünftiger Form, kann einmal das Manifestwerden eines Diabetes verhindern, und zum anderen ist sie der Grundstein der Behandlung".

Sie sollte individuell für jeden Patienten unter Berücksichtigung der jeweiligen

Umweltfaktoren festgelegt werden. Sehr wichtig war für ihn neben der Diät körperliche Betätigung.

Gegenüber der früher geübten Unterernährung stellte er eine Besserung durch die Erkenntnisse GUELPAS (12) fest. Die damaligen Kostformen hatten zu wenig Kohlenhydrate und zu viel Fett und Eiweiß enthalten. Dadurch war die Azidoseausbildung begünstigt worden und schließlich der Tod im Coma eine unausbleibliche Folge gewesen.

Für einen gesunden, normalgroßen Arbeiter von 70 kg Körpergewicht hielt er eine Kost aus 400 g Kohlenhydraten, 100 g Eiweiß und 100 g Fett für ausreichend. Auf diese Weise wurden 40 Kalorien/kg Körpergewicht zugeführt. Für den Diabetiker sah JOSLIN (43) Brot als Kohlenhydratsträger nur bei einer guten Toleranz vor. Es bestünde gerade bei Brot sehr leicht die Gefahr der Überschreitung der gesetzten Diätgrenzen. Er hielt die Gabe von Gemüsen, Haferflocken, Obst und Kartoffeln für geeigneter. Er wies bereits damals darauf hin, daß orale Gaben von Lävulose im allgemeinen gut vertragen werden.

Bei den Gemüsen traf er eine Unterteilung in vier Gruppen, - je nach dem Kohlenhydratgehalt, - zwischen 5 % und 20 %. Eine Verminderung des Kohlenhydratgehaltes ließe sich auch durch Abgießen des Kochwassers erzielen.

Schließlich führte er aus, daß durch Muskularbeit eine Steigerung der Kohlenhydrattoleranz bis zu 20 % zu gewinnen sei.

Der Eiweißverbrauch sollte nach Möglichkeit bei etwa 1 g/kg Körpergewicht liegen. Dies mußte jedoch vom Alter, dem Gewicht, der Aktivität des Kranken und insbesondere auch von dem Zustand der Nieren abhängig gemacht werden. Bei starker Ketoseneigung reduzierte er das Eiweiß, da es den Stoffwechsel zu sehr stimuliere. Im übrigen habe NAUNYN (15) seinen Diabetikern auch nicht mehr als 125 g Eiweiß am Tag erlaubt.

Ferner weist er auf Arbeiten KLEMPERERS (44) hin, daß bei niederen Eiweißgaben eine bessere Glucoseassimilation zu erwarten sei und betonte schließlich, daß aus 100 g Eiweiß 58 g Zucker gebildet werden könnten. Bei einem schweren Diabetes erhielten seine Patienten daher noch weniger Eiweiß unter Zulage von Kohlenhydraten und Fett.

Auch die Fette unterlagen einer Beschränkung, selbst wenn sie als Hauptkalorienlieferanten der Diät angesehen wurden. Eine Menge von 100 g sollte nach Möglichkeit nicht überschritten werden. Sehr günstig erachtete er im Jahre 1924 ein Kohlenhydrat-Fett-Verhältnis von 1:2. Fette in einem höheren Verhältnis zu den anderen Nahrungsmitteln, so stimmte er ALLEN (45) zu, müßten geradezu als Gift für den Diabetiker betrachtet werden.

Bei all seinen Diätvorschlägen findet sich immer wieder die Bemerkung, daß diese Pläne nicht stur und ohne Berücksichtigung des jeweiligen Falles befolgt werden sollten.

Seine Neueinstellung begann er mit einer Testdiät, die 181 g Kohlenhydrate, 46 g Eiweiß und 44 g Fett bei einer Gesamtkalorienzahl von 1304 Kalorien enthielt. Anschließend wurde besonders der Kohlenhydratanteil stufenweise abgebaut, bis der Urin zuckerfrei war. Sodann erfolgte die Umstellung auf die Erhaltungsdiät, in der langsam der Gehalt aller drei Grundnährstoffe wieder gesteigert wurde. Diese Kost enthielt bei schweren Fällen zum Beispiel am 1. Tag 14 g Kohlenhydrate, 15 g Eiweiß und 30 g Fett und steigerte sich bis zum 10. Tag auf 109 g Kohlenhydrate, 66 g Eiweiß und 119 g Fett (1771 Kalorien). Die richtige Verteilung der Kost in viele kleine Portionen wurde durch die Kontrolle jedes einzelnen Urins über 24 Stunden überprüft.

Sollte auf diese Weise eine Zuckerfreiheit des Harns nicht eingetreten sein, so mußte Insulin gegeben werden. Bei Kindern berichtete JOSLIN (43) von guten Erfolgen mit höheren Kohlenhydratgaben.

Bei adipösen und auch bei acidotischen Patienten entzog er der Ernährung zuerst das Fett und dann das Eiweiß. Ferner wandte er auch Haferkuren nach VON NOORDEN (21) an.

In späteren Ausführungen stellte JOSLIN (4) das in der Diabetesliteratur häufig als JOSLIN-Trias bezeichnete Behandlungsprogramm zusammen; nämlich 1. Diät, 2. Insulin und 3. Körperübungen.

Er definierte den Diabetes zu Beginn der vierziger Jahre folgendermaßen: "Es handelt sich um eine Krankheit, deren Anlage vererbt wird, die mit Hyperglykämie und Glykosurie einhergeht. Ursächlich findet sich eine Erkrankung der Langerhans'schen Zellen des Pankreas, welche einen Mangel an Insulin zur Folge hat. Das Insulin bewirkt nicht nur den Glykogenaufbau in der Leber und den Muskeln und die Verbrennung von Glucose in den Zellen, sondern übt auch eine Kontrolle auf den Umbau von Eiweiß und Fett aus. Die Manifestation der Krankheit wird durch Überernährung, Infektionen, Erkrankungen der Schilddrüse oder der Hypophyse begünstigt".

Hinsichtlich der exakten Einhaltung einer sehr fettarmen Diät, wie sie zum Beispiel von PORGES und ADLERSBERG (29) verordnet wurde, hegte er gewisse Zweifel, da allzu leicht das zum Beispiel in Fleisch und Eiern verborgene Fett unberücksichtigt bliebe. Er riet dem Diabetiker ohne Komplikationen im Durchschnitt nicht über 90 g Fett zu geben.

Die Frage der Kohlenhydrate betrachtete er vor dem Kriege als noch nicht de-

finitiv gelöst. Allerdings erhöhte er die Kohlenhydratmenge auf 150 g im Mittel, wobei den sogenannten 5-Prozent-Gemüsen, sowie Hafer und Obst der Vorzug gegeben wurde. Ferner waren jetzt auch 90 g Brot in der Diät enthalten. Er betonte, daß bei höheren Kohlenhydratgaben eine größere Zufuhr an Vitamin B₁, welches für den Intermediärstoffwechsel nötig sei, vorgenommen werden müßte.

Das Eiweiß wurde mit 1 - 1,5 g pro kg Körpergewicht auch etwas höher angesetzt. Bei Kindern und wachsenden Jugendlichen steigerte er die Menge bis zu 3 g/kg Körpergewicht. Zusammengerechnet kam er so auf eine Kalorienzahl von 29 Kalorien pro kg Körpergewicht.

Bei einer gleichzeitigen Behandlung mit Insulin sollten die Kohlenhydrate nicht unter 150 g gesenkt werden. Die Diät war so einzustellen, daß höchstens 5-10 Prozent der zugeführten Kohlenhydrate durch den Urin verloren gingen. Die beste und bequemste Kontrolle der Behandlungserfolge sah er in der Konstanz des Körpergewichtes.

Die früher so gängigen Fastentage lehnte er jetzt ganz ab. Sie würden einen Abbau von Körperfett bewirken und stellten somit eine relativ fettreiche Diät dar.

Vergleicht man nun die Empfehlungen JOSLINS (4) mit den Vorschlägen BERTRAMS (37) vor dem zweiten Weltkrieg, so findet sich im Grundprinzip eine weitgehende Übereinstimmung.

c) "Freie Kost" in der Diabetesbehandlung

In einem gesonderten Kapitel sollen die Kostformen, die als sogenannte "freie Diät" bezeichnet werden, zusammengestellt werden.

Im Jahre 1933 empfahl der Pädiater STOLTE (117) aus Breslau für Kinder und Jugendliche eine unbeschränkte Ernährung. Er selbst sah seine Kostform jedoch absolut nicht als "frei" an. Er führte aus, daß diese Ernährungsweise eine gute Intelligenz des Patienten und eine rührige Mitarbeit des Pflegepersonals voraussetzt.

Die zur Regulierung des Stoffwechsels erforderlichen Insulingaben mußten mehrmals täglich nach der Höhe der dauernd zu kontrollierenden Glykosurie neu festgelegt werden. Als besonderen Vorteil dieser Behandlung wurde das psychische und physische Wohlbefinden von Kindern und Eltern hervorgehoben.

Wenig später propagierte auch der schwedische Kinderarzt LICHTENSTEIN (118)

eine entsprechende Kostbehandlung. Diese Behandlungsweise erlebte in pädiatrischen Kreisen eine gewisse Ausdehnung. Auch heute noch wird von manchen Klinikern, angeblich auf Grund von Beobachtungen, die Ansicht vertreten, daß sich ein Kind spontan die richtigen Mengen an Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß zuführen würde (119). Von verschiedenen Ärzten wurde die freie Kostbehandlung auch auf die Therapie erwachsener Diabetiker übertragen. In Amerika propagierte in letzter Zeit besonders TOLSTOI (120) solche Thesen. Er nahm lediglich eine gewisse Einschränkung der Gesamtkalorienzahl vor. Blutzuckerbestimmungen erachtete er als weitgehend überflüssig, ebenso wie die Kontrolle der Harnzuckerausscheidung. Als Hauptrichtschnur der Behandlung galt das Wohlbefinden der Kranken.

Von der überwiegenden Zahl der Diabetologen wird diese Behandlungsform sowohl für Jugendliche als auch für Erwachsene entschieden abgelehnt. Es liegen umfangreiche Untersuchungen über größere Patientengruppen vor, die mit freier Kost behandelt wurden und deren Ergebnisse eindeutig gegen diese Kostform sprechen. So beschrieb MATTHEWS (121) bei Kontrolle von über 500 derart therapierten Patienten eine signifikante Häufung von Gefäßkomplikationen. Ähnlich fiel ein Bericht von DUNLOP (122) über eine Gruppe von Diabetikern aus, die 5 Jahre lang freie Kost erhielten. ENGLESON (123) wies darauf hin, daß die uneingeschränkte Kost bei Zuckerkranken Leberschädigungen fördert.

Ganz entschieden gegen die unkontrollierte Ernährungsform hat sich JOSLIN (67) ausgesprochen. Er betonte, daß auf eine strenge Diät besonders im ersten Jahr nach der Manifestation der Krankheit Wert gelegt werden müßte, da dann die Prognose im Bezug auf Lebensdauer und Komplikationen besser würde. Entsprechende Beobachtungen an seiner Klinik in Boston stützten diese Aussage.

Auch 1954 nahm JOSLIN (124) dieses Thema noch einmal zum Mittelpunkt einer Arbeit. Er warnte darin in nachdrücklichster Form vor dem freien Regime. Komplikationen an Augen, Nieren, Herz, Gefäßen und Leber mit frühzeitigem Siechtum und Tod seien die unausbleiblichen Folgen.

d) Diabetesbehandlung während des zweiten Weltkrieges

Für die europäischen Stoffwechselfachleute gestaltete sich der 2. Weltkrieg zu einem großen Massenexperiment hinsichtlich der Behandlungsmöglichkeiten des Diabetes mellitus.

Im Jahre 1940 wies KATSCH (46) erneut auf die Möglichkeit einer Kohlenhydrattoleranzsteigerung bei weitgehender Einschränkung der Fettzufuhr hin.

Wenig später machte NONNENBRUCH (47) den Vorschlag, die Diabetiker ganz auf die Markenkost der Gesunden umzustellen und nur an Stelle von Zucker und Marmelade andere Nahrungsmittel abzugeben. Diese Idee fand gute Aufnahme bei WOLFF (128), der aus der STOLTE-Schule hervorgegangen war. Andere Kliniker, wie HEINSEN (126), FÁLTA (51) und GREIF (127) meldeten Einschränkungen an und empfahlen die inzwischen weitgehend anerkannte relativ kohlenhydratreiche, fett- und eiweißeingeschränkte Kost, wie sie BERTRAM (37) und KATSCH (48) besonders herausgestellt hatten. NONNENBRUCH (47) wollte schließlich die Kohlenhydrate ganz freigeben. Diese Maßnahme gründete auf der Annahme einer beliebigen Toleranzsteigerung für Kohlenhydrate durch entsprechende Erhöhung der Insulindosis. Eine gewisse Bestätigung glaubte er in den Erfolgen KATSCHs (50) in dessen Diabetikerheim in Garz zu finden, der dort einer kleinen Gruppe ausgewählter Patienten bei gleichzeitiger regelmäßiger körperlicher Arbeit weitgehende Freiheit in der Menge der zugeführten Kohlenhydrate gewährt hatte. Er hatte diese Kostform als "bedingte Vollkost" bezeichnet. Versuche, den Patienten auch Zucker und Marmelade zu genehmigen, waren allerdings fehlgeschlagen.

Zum anderen hatte aber gerade KATSCH immer wieder betont, daß der Diabetes eine uneinheitliche Krankheit darstelle und sich die Therapie dementsprechend verhalten muß und der Erfolg bei einem Patienten nicht ohne weiteres auf andere Kranke übertragen werden kann.

Den Gedanken der beliebigen Kohlenhydrat-Toleranzsteigerung durch hohe Insulingaben zerstörte schließlich BANSE (49), der durch ausgedehnte Untersuchungen feststellen konnte, daß die kohlenhydratumsetzende Wirkung des Insulins beim Zuckerkranken eine logarithmische Funktion der gespritzten Dosis ist und daß die Insulinwirkung mit steigender Menge in Form einer Hyperbel abnimmt. Gleichzeitig erachtete er es aus seinen Versuchsreihen für erwiesen, daß das Optimum für die Insulinwirkung durch eine fettarme Kost geschaffen wird (38).

Entgegen allen Erwartungen kam es trotz der dauernd sich verschlechternden Ernährungsverhältnisse während des Krieges mit einer zunehmenden Verknappung an Fett und Eiweiß zu keiner Katastrophe unter den Diabetikern. Es ließ sich vielmehr in erfreulichem Maße eine Bestätigung für die angenommene Kohlenhydrat-Toleranzsteigerung bei gleichzeitigem Fettentzug finden (52). Zum anderen konnte auch ein Rückgang der Erkrankungszahlen festgestellt werden (53/54).

e) Die sogenannte neue Schule

Die oben angeführten Tatsachen gaben nach dem Kriege der relativ kohlenhydratreichen, fettarmen und im Eiweißangebot weitgehend normalen Diabeteskost starken Auftrieb. Das Prinzip der Übung des Pankreas mit der Verabreichung von einer genügenden Menge Kohlenhydrate hatte sich gegen den Gedanken der Schonung des Inselorgans voll durchgesetzt. Dabei war die Grundidee eine weitgehende Annäherung der Diät an die Kost einer gesunden Vergleichsperson. Diese Behandlungsmethode wurde der vorher geübten Kost häufig als die sogenannte "neue Schule" gegenübergestellt.

Lediglich VON NOORDEN vertrat noch die Meinung, wie STEIGERWALDT (55) berichtete, daß die Zukunft dem Zweinährstoffsystem gehöre. Er wollte von den drei Grundstoffen Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß, jeweils eine Stoffgruppe weglassen und auf diese Weise eine sogenannte "Wechsel- oder Zick-Zack-Kost" aufbauen.

STEIGERWALDT (55) hat im Jahre 1948 die Diätgrundformen verschiedener bekannter Kliniker nebeneinandergestellt. Er betonte zuvor, daß über den Kalorienbedarf der Dauerkost zu diesem Zeitpunkt weitgehende Einigkeit bestand. So wurden für einen bettlägerigen Kranken 20-25 Kalorien, für einen an das Zimmer gebundenen Patienten 25-30 Kalorien, für Berufstätige 30-35 Kalorien und für Schwerarbeiter bis zu 80 Kalorien pro Kilogramm Körpergewicht zur ungefähren Berechnung der Kost veranschlagt. Die beste Kontrolle für eine ausreichende Ernährung wäre jedoch die Konstanz des Körpergewichts.

Die verabreichte Anfangskost setzte sich nach STEIGERWALDT (55) folgendermaßen zusammen:

JOSLIN	150 g KH	70 g Eiweiß	80 g Fett	1600 Kal.
GRAFE	100 g	35 g	43 g	950
BERTRAM	84 g	65 g	160 g	2100
STEIGERWALDT	100 g	60 g	60 g	1200

Die anschließend verabreichte Dauerdiät enthielt bei

JOSLIN	160 g KH	84 g Eiweiß	135 g Fett	2187 Kal.
GRAFE	150-200 g	100 g	90 g	1860-2060
BERTRAM	150-250 g	80 g	100 g	1870-2280
STEIGERWALDT	200-260 g	70-80 g	bis 100 g	2000-2500

Dieser Aufstellung lassen sich noch die Dauerdiäten weiterer bekannter Stoffwechselfachleute aus dieser Zeit anfügen:

OBERDISSE (68)	225 g KH	90 g Eiweiß	100 g Fett	2221 Kal.
HEINSEN (52)	bis 330 g	65-75 g	45-50 g	2038-2125
REINWEIN (136)	200-250 g	60-80 g	bis 90 g	1903-2190
CONSTAM (116)	160 g	70 g	60 g	1501

Nach der Währungsreform und der dadurch bedingten Steigerung des Ernährungsstandards kam es zu einem starken Ansteigen der Diabeteserkrankungen und auch zu einer Zunahme der Comafälle in den Kliniken. LÜBKEN (54) sprach in diesem Zusammenhang von einer Nachholwelle. Allgemein wurde von den Stoffwechselklinikern die verbesserte Versorgung mit Fett und Eiweiß dafür verantwortlich gemacht. Gleichzeitig und fast parallel war eine Zunahme der Übergewichtigkeit zu registrieren. Dieses Moment wurde auch von den Amerikanern sehr betont. So schrieb ADLERSBERG (56), daß von den 170 Mill. Bürgern der USA etwa 50-60 Mill. ein zu hohes Körpergewicht haben. Von diesen Übergewichtigen leiden 2 Mill. an einem bekannten Diabetes mellitus.

Im Jahre 1949 stellte BERTRAM (57) auf Anregung des deutschen Insulin-Komitees ein "Merkblatt für die Behandlung Zuckerkranker" zusammen. Er betonte darin, daß die Auffassungen über eine optimale Diabetestherapie unter der derzeitigen Ernährungssituation und der besseren Beherrschung der Insulinmedikation zu einer weitgehenden Annäherung der verschiedenen Richtungen geführt hätte.

Als Ziel der Behandlung betrachtete er nicht unter allen Umständen eine Normalisierung des Blutzuckerspiegels und eine vollkommene Beseitigung der Glykosurie. Er sah vielmehr eine erhebliche Gefahr in der Hypoglykämie und betrachtete eine Restglykosurie von 20-30 g/24 Stunden als den besten Schutz gegen ein derartiges Vorkommnis.

Als Diät empfahl er für den erwachsenen Diabetiker bei mittlerer Arbeit 250 bis 300 g Kohlenhydrate, etwa 1 g Eiweiß pro kg Körpergewicht und eine geringe Fettgabe. Diese sollte jedoch nicht unter dem Fettminimum von 40 g liegen, welches zur ausreichenden Zufuhr der essentiellen Fettsäuren und der fettlöslichen Vitamine benötigt wird. Weiterhin wurde auf eine ausreichende Vitaminzufuhr, besonders der B-Vitamin-Gruppe, hingewiesen.

An allgemeinen Grundsätzen riet er zu einer genauen Einführung des Kranken in seine Diät, die streng, aber nicht überspitzt eingehalten werden sollte. Der Patient sollte im Laufe der Zeit vom Abwiegen der Lebensmittel freikommen und sich im Schätzen seiner Kost üben. Die Kalorienberechnung durch den Patienten hielt er nur für geeignet, ein sogenanntes "Kaloriengespenst" zu züch-

ten. Der Arzt würde den durchschnittlichen Kranken besser gar nicht damit belasten.

Die Ernährung sollte einfach sein und sich möglichst aus natürlichen Nährstoffen zusammensetzen. Eine Überfütterung des Diabetikers müßte unter allen Umständen vermieden werden. Schließlich sollte bei der Einstellung nicht vergessen werden, daß sie sich auch für das praktische Leben eignen müßte.

Dieses Merkblatt entfachte eine lebhafte Diskussion unter den Diabetesken-
nern.

Besonders GRAFE (130) trat, wie schon erwähnt, gegen die Anschauung über Restglykosurie und leichte Hyperglykämie auf. Er glaubte sich in Übereinstimmung mit JOSLIN, RABINOWITSCH und DUNCAN (zit. nach 130). Eine chronische Hyperglykämie hätte auf die Dauer eine schwere Inselzellschädigung zur Folge. Sie müßte notfalls durch hohe Insulindosen beseitigt werden. Aus diesem Grunde hielt er auch BERTRAMS (57) Kohlenhydratmengen für zu hoch. Er erachtete 2 - 3 g/kg Körpergewicht als genügend.

Er nahm auch an, daß die Hyperglykämie als Hauptursache für die Gefäßkomplikationen zu betrachten sei, während BERTRAM (57) einen gemeinsamen Faktor für den Diabetes und die Gefäßschäden vermutete. Er bezog sich dabei auf Untersuchungen von LAWRENCE (58), der keine Gefäßkomplikationen beim sogenannten Bronzediabetes sah.

KATSCH (131), HEINSEN (59), REINWEIN (39), BÜRGER (39), GROTE (39) und JORES (39) schlossen sich in dieser Diskussion weitgehend den Ausführungen BERTRAMS (57) an.

In der Zusammenfassung des Komiteevorsitzenden STEIGERWALDT (39) wurde betont, daß jede Behandlung auf der Diät aufbauen müßte. Die Kost sollte zwischen 150-250 g Kohlenhydrate enthalten und fettarm sein, wobei als Fettminimum 40 g angesetzt wurden.

Als erste Therapieaufgabe wurde die Bekämpfung der Azidose herausgestellt. Ziel der Behandlung sollte es aber bleiben, nicht bestimmte Zahlenwerte zu erreichen, sondern unter bestmöglicher Normalisierung der Laborbefunde Leistungsfähigkeit und Lebensfreude des Patienten maximal zu gestalten und dabei lebensgefährliche Störungen wie Azidose und Hypoglykämie nach Möglichkeit auszuschalten.

f) Heutige Diätbehandlung des Diabetes mellitus

Bevor auf die Erläuterungen der jetzt üblichen Diätbehandlung der Zuckerkrankheit eingegangen wird, erscheint es angezeigt, einen kurzen Überblick über die augenblickliche Auffassung über diese Krankheit einzuschleiben. In den letzten Jahren haben die Kenntnisse über die Stoffwechselvorgänge eine zunehmende Erweiterung erfahren. Der Diabetes mellitus gilt als eine Zivilisationskrankheit, deren Anlage vererbt wird (60/61/62/63). Volle Einigkeit über den Erbgang besteht nicht. Neben dem überwiegenden rezessiven Erbfaktor wird auch ein unregelmäßig dominanter angenommen (60/64/65/66). Die Häufigkeit der diabetischen Anlage in der Bevölkerung schätzt man auf 10-25 % (64/67). Durchschnittlich kann eine familiäre Häufung bei 30 Prozent der Patienten festgestellt werden. JOSLIN (67) gelang jedoch der Nachweis von 60 Prozent bei einer ausgesuchten Patientengruppe.

Es herrscht unter den Diabetologen heute allgemein die Auffassung, daß sich die Zahl der bekannten und der noch nicht entdeckten Diabetesfälle in der Bevölkerung etwa die Waage halten (68/69/70/71/85).

Weitgehend ungeklärt blieb bislang der Erbgang der Erkrankung. Die diabetische Anlage wird in vielen Fällen erst durch eine andere Krankheit zur Manifestation gebracht. Hier steht heute an erster Stelle die Überernährung, besonders mit Fett (67/71/84). JOSLIN (86) schreibt zu diesem Punkt: "Es ist als eine große Ausnahme anzusehen, wenn ein Mensch mit 10 Pfund Untergewicht zuckerkrank wird". Des weiteren müssen Infektionskrankheiten in Betracht gezogen werden (72/73/74). Schließlich sind inkretorische Erkrankungen, Pankreaserkrankungen (75) und starke körperliche Belastungen durch Wachstumsschübe, Pubertät, Schwangerschaft und auch die Umstellung des Organismus in der Menopause zu nennen. Dementsprechend findet sich heute ein Manifestationsgipfel zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr.

Die Symptome des Diabetes sind durch ein "zu wenig an wirksamen Insulin" bedingt (73/76), welches in den Beta-Zellen des Pankreas gebildet wird und dort in Form der Beta-Granula gespeichert wird (77). Man unterscheidet heute ein "freies" und ein "gebundenes" Insulin. Das gebundene Insulin ist nach Ansicht RENOLDS (78) nur im Fettgewebe wirksam, das freie Insulin auch an der Muskulatur. Bei frisch entdeckten Diabetikern soll eine höhere Aktivität des gebundenen Insulins gegenüber gesunden Personen vorhanden sein. Solche Befunde konnten auch im Stadium des sogenannten "Prädiabetes" erhoben werden (79/80). Dem Insulin als einzigem blutzuckersenkenden Hormon steht eine Reihe von blutzuckersteigernden Hormonen gegenüber, nämlich das somatotrope Hormon, das adrenocorticotrope Hormon über die Nebennierenrinde, die 11-Oxy-

steroide der Nebennierenrinde, das Thyroxin, das Adrenalin und schließlich das in den Alpha-Zellen des Pankreas gebildete Glukagon. Diesem letzten Hormon scheint eine Bereitstellungsfunktion zugedacht zu sein. Es zeigt nach STAUB (81) eine glykogenolytische Wirkung und stellt somit Zucker für die Insulinwirkung aus den Depots des Körpers zur Verfügung.

Die genaue Wirkungsweise des Insulins ist jedoch immer noch nicht bekannt (82). Im Jahre 1954 gelang die Aufklärung der Zusammensetzung des Insulinmoleküls (83). Bei der Erklärung der Wirkungsweise bleibt man aber weiterhin auf Arbeitshypothesen angewiesen. Demnach wirkt das Hormon auf

- 1) den Glucosetransport in die Zelle,
- 2) die Steigerung der Glykogenbildung in verschiedenen Geweben,
- 3) die Anregung der extrahepatischen Verwertung und Oxydation von Kohlenhydraten,
- 4) die Steigerung der Eiweißsynthese aus Zwischenprodukten des Kohlenhydratstoffwechsels,
- 5) die Steigerung der Fettsäurebildung aus Kohlenhydraten,
- 6) den Elektrolyt- und Phosphatstoffwechsel.

Aus der Aufstellung dieser Hypothesen ist ersichtlich, daß man den Diabetes mellitus nicht mehr als eine alleinige Störung des Kohlenhydratstoffwechsels ansehen kann, sondern den Eiweiß- und Fettstoffwechsel auf das engste damit verknüpft findet.

Hinzuweisen wäre ferner noch auf die Feststellung, daß eine Wirkungsbeschränkung des Insulins im menschlichen Körper auf die Leber, die Muskulatur und den Herzmuskel, die Fettgewebe, sowie auf die Milchdrüsen und die Augenlinsen angenommen wird, während die Umsetzungen im Magen-Darm-Kanal bei der Resorption, sowie jene im Zentralnervensystem und in den Erythrocyten insulinunabhängig verlaufen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß es sich beim Diabetes um einen Mangel an wirksamen Insulin handelt bei einer Krankheit, deren Anlage vererbt wird, und daß heute eine Hauptmanifestationsursache in einer falschen Ernährung in Form einer Überernährung gesehen wird.

An diesem Punkt sollen die Ausführungen über die jetzt allgemein propagierte Diätbehandlung des Diabetes anknüpfen.

Hier steht als oberster Leitsatz die Verabreichung einer kalorisch knappen, aber ausreichenden Kost, wie dies auch früher schon gefordert wurde. Eine Übergewichtigkeit oder Fettsucht des Patienten ist unter allen Umständen zu vermeiden. Sollte sie zum Zeitpunkt der Manifestation der Krankheit vorhan-

den sein, was nach dem oben gesagten bei einem Großteil der Patienten der Fall ist, so hat man durch eine sinnvolle Minderung der Kost eine Reduktion bis auf das Normalgewicht anzustreben. Bei Untergewichtigen und wachsenden Kranken soll man, entsprechend dem größeren Bedarf des Organismus, eine höherkalorische Diät zugrundelegen.

Zur leichteren Orientierung sollen die von MEHNERT (90) 1961 empfohlenen Kalorienzahlen wiedergegeben werden. Als Extremschwankungsbreite setzt er 15 bis 35 Kalorien/Kilogramm Sollgewicht. Älteren, eventuell übergewichtigen Kranken gibt er 20-25 Kal./kg, jüngeren Patienten etwa 25-30 Kal./kg Sollgewicht.

Als zweites erscheint es empfehlenswert, die Diabeteskost soweit es mit der Krankheit vereinbar ist, der Ernährung Stoffwechsel gesunder anzunähern. Es soll dadurch die Kostführung erleichtert und Einsamkeit vermieden werden. Als Anhaltspunkt seien hier die von ANEMUELLER (87) für Gesunde vorgeschlagenen Richtzahlen angeführt: 250-400 g Kohlenhydrate, 50-100 g Eiweiß und 50-90 g Fett. STEIGERWALDT (88) und RUBNER (89) geben Hinweise auf die prozentual günstigste Verteilung der drei Grundnährstoffe. Sie schlagen 15-20 % Eiweiß, 20-25 % Fett und den Rest als Kohlenhydrate zur Deckung der Gesamtkalorienzahl vor. Es wird heute angenommen, daß 50 Prozent aller Diabetiker allein mit einer sinnvollen Diät befriedigend eingestellt werden können (85/2).

Aus dieser Ansicht ergibt sich die Notwendigkeit der guten Einhaltung der vorgeschriebenen Kost. Dazu ist als Grundlage eine eingehende Beratung und Diätschulung des Patienten durch einen auf diesem Gebiet erfahrenen Arzt anzusehen. Die Unzulänglichkeiten in dieser Hinsicht hat besonders MEHNERT (90) aufgezeigt. Leider mußten auch andere Autoren seine unbefriedigenden Resultate bestätigen (91/92).

Als nächste allgemeine Forderung ist die individuelle Einstellung jedes Zuckerkranken auf eine sinnvolle Diät anzusehen. Die in der Literatur angeführten Zahlen sollen nur als Richtschnur betrachtet werden.

Die Diät muß auf die Schwere der Krankheit, das Alter, das Geschlecht, das Körpergewicht, die körperliche Belastung in Beruf und Freizeit und schließlich auf die finanziellen Mittel des Einzelnen abgestimmt sein. Ferner ist natürlich Diabeteskomplikationen oder anderen Erkrankungen Rechnung zu tragen. Endlich sollten auch die unterschiedlichen Eßgewohnheiten in den einzelnen Genden nicht ganz unberücksichtigt bleiben. Das körperliche Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit sollen ja durch die Behandlung der Krankheit erhalten und nach Möglichkeit noch gebessert werden.

Die Einstellung in der Klinik soll nach Möglichkeit unter Bedingungen erfolgen, die den normalen Lebensbelastungen nahekommen.

Zur Kontrolle der diätetischen Einstellung haben sich folgende Untersuchungen bewährt: Die Bestimmung der Belastungsblutzuckerwerte, die Untersuchung des Urins auf Aceton und die Festlegung des in 24 Stunden durch den Harn ausgeschiedenen Zuckers in Grammangabe, die Überprüfung des Körpergewichtes und nicht zuletzt auch die Angaben des subjektiven Wohlbefindens des Kranken.

Regelmäßige Kontrollen der Diabetiker durch den Augenarzt dürften heute weitgehende Selbstverständlichkeit sein. Die Einhaltung der vorgeschriebenen Diät ist nicht nur wegen der Gefahr der akuten Stoffwechseldekompensation und der Möglichkeit eines Coma diabeticum wichtig. Sie ist auch derzeit, nach Ansicht der meisten Diabetologen, der beste Schutz gegen die Komplikationen dieser Krankheit, deren Grundlage Makro- und besonders Mikroangiopathien darstellen. Dies konnten besonders Ärzte aus der JOSLIN-Klinik in Boston an ihrem umfangreichen Krankengut zeigen (93).

Auch in einer Zusammenstellung von COLWELL (138) über die Häufigkeiten von Retinopathien bei Diabetikern im Vergleich zur Güte der Stoffwechseleinstellung findet sich eine entsprechende Korrelation. Bei schlecht geführten Zuckerkranken, die vor dem 40. Lebensjahr erkrankt waren und deren Diabetes schon 15 Jahre oder länger bestand, fand sich ein signifikant höherer Prozentsatz von Retinopathien, besonders der schweren Form.

Zweifel an dieser Auffassung wurden in letzter Zeit allerdings auch laut (94), da bereits im pradiabetischen Stadium ohne Blutzuckererhöhung, erste Gefäßveränderungen festgestellt werden konnten (95/96).

Die Ernährung des Diabetikers soll relativ kohlenhydratreich sein. Dies ist jedoch nicht mit einer Kohlenhydrat-Mast gleichzusetzen, wie MEHNERT (85) schreibt. Es muß immer bedacht werden, daß der Organismus aus zu viel Kohlenhydraten Fett bilden wird. Außerdem besteht die Gefahr, daß große Kohlenhydratmengen vorwiegend als Brot eingenommen werden, wozu aber nach den heutigen Gewohnheiten ein Brotaufstrich gehört. Damit könnte die Forderung nach Fettarmut der Kost allzuleicht verletzt werden.

Andererseits wird durch eine kohlenhydratreiche Kost der Acidosegefahr durch Bereitstellung einer genügenden Menge von aktiver Essigsäure im Intermediärstoffwechsel entgegengewirkt. Die Glukoneogenese kann zwar einen Teil eines alimentären Kohlenhydratmangels ausgleichen. Leider ist dieser Stoffwechselvorgang nicht sicher von außen steuerbar. Dies bedeutet aber, daß dem Arzt durch eine zu geringe Kohlenhydratgabe in Hinsicht auf die Acidosegefahr ein

leicht steuerbares Mittel, nämlich die Kohlenhydratvariation in gewissen Grenzen, zu Gunsten eines nicht berechenbaren, nämlich der Glukoneogenese, aus der Hand genommen wird.

Die Kohlenhydrate sollen gleichmäßig über den Tag verteilt und in kleinen Portionen gegeben werden. MEHNERT (85) empfiehlt sechs bis sieben Mahlzeiten. Besonders Diabetiker, die auch abends Insulin spritzen, sollten eine Spätmahlzeit einhalten. Der Sinn der vielen kleinen Kohlenhydratgaben ist in dem Bestreben zu sehen, keine zu starken Blutzuckerschwankungen oder gar zeitweise Dekompensationen durch Blutzuckerspitzen zu bewirken.

Bei den Kohlenhydratträgern findet sich eine sehr unterschiedliche Schnelligkeit in der Resorption. Die Höhe der alimentaren Hyperglykämie wird aber durch die Glucoseaufnahme in der Zeiteinheit bestimmt (107). Besonders rasch resorbiert werden Glucose, Saccharose und Maltose (106). Diese Zucker in reiner Form sollten dem Diabetiker verboten werden, ebenso natürlich alle Nahrungsmittel und Getränke, die diese Zucker in größerer Menge enthalten. Zum Süßen der Speisen kann, wenn es unbedingt gewünscht wird, Süßstoff in Form von Saccharin, Dulcin oder Cyclamat verwendet werden. Sie bieten den Vorteil, dem Körper keine Kalorien zuzuführen.

Weite Anwendung finden heute auch die Zuckeralkohole Sorbit und Xylit. Sie werden nur sehr langsam aufgenommen. Bei zu hoher Dosierung bewirken sie auf Grund ihrer osmotischen Wirkung leicht Diarrhoen.

Eine sehr hohe Süßkraft hat die Fructose. Ihr Abbau im Organismus kann ohne die Anwesenheit von Insulin vor sich gehen. Die gute Verträglichkeit dieses Zuckers war bereits BOUCHARDAT (97) und KÜLZ (98) bekannt. MINKOWSKI (99) konnte zeigen, daß pankreaslose Hunde Fructose verwerten.

Die Toleranz gegenüber Fructose ist bei den einzelnen Diabetikern unterschiedlich. MEHNERT und Mitarbeiter (100/101/84) empfehlen bis zu 60 Gramm Fructose täglich in Verteilung auf mehrere kleine Portionen.

Besonders ältere Patienten vertragen diese Menge gut. Bei zu großen Gaben besteht die Gefahr des Umbaus in Glucose und damit der inadäquaten Stoffwechselbelastung. Dies scheint vor allem bei instabilen jugendlichen Patienten der Fall zu sein.

Besonders bewährt hat sich die Fructoseverabreichung bei Patienten mit einer Neigung zur Ketonkörperbildung und bei Diabetikern mit Leberschäden (102).

Zu beachten bleibt aber immer, daß dem Körper durch Fructose Kalorien zugeführt werden.

Für die Kohlenhydratberechnung hat sich die Hilfsgröße "Broteinheit", abgekürzt BE, gut bewährt. Dieser Begriff fand 1959 auf der Sitzung des Diabeteskomitees in Wiesbaden allgemeine Zustimmung. Die Broteinheit entspricht 12 Gramm Kohlenhydraten. Sie soll dem Patienten die Bestimmung der erlaubten Kohlenhydratmengen in den Austausch Tabellen erleichtern und auch ohne Waage ein bequemerer Ersetzen eines Kohlenhydratträgers durch einen anderen ermöglichen.

Zu Beginn einer Behandlung empfiehlt sich das Abwiegen der Kost. Der Patient soll sich jedoch im Schätzen üben und die Waage später nur noch zur gelegentlichen Selbstkontrolle verwenden.

Als Kohlenhydratlieferanten kommen in Betracht: Brot, vor allem als Vollkornbrot, Kartoffeln, Teigwaren, Obst und Gemüse, sowie Milch, bei der auch die Fettmenge berechnet werden muß. Wenigstens ein Drittel der erlaubten Kohlenhydrate sollte der Kranke täglich in Form von Obst oder Gemüse zu sich nehmen.

Die Diabetikerkost soll fettarm sein. Durch diese Maßnahme läßt sich die Kohlenhydrat-Toleranz steigern, die Insulinwirkung verbessern, das Körpergewicht günstig beeinflussen und die Gefahr der Gefäßkomplikationen herabsetzen. Die erlaubten Fettmengen bewegen sich im allgemeinen zwischen 60 und 80 Gramm Gesamtfett. Darin ist das in den Eiweißträgern verborgene Fett sowie das Kochfett eingeschlossen. Für den Brotaufstrich bleibt nur ein Drittel der Gesamtfettmenge übrig. Das Fettminimum wird heute mit 40 Gramm veranschlagt. Die vom Arzt vorgeschriebene Fettmenge soll vom Patienten möglichst genau eingehalten werden.

Hinsichtlich der Fette pflanzlicher und tierischer Herkunft besteht ein gewisser Unterschied (108). Fettarten, die reich sind an hochungesättigten Fettsäuren bewirken eine Senkung des Blutcholesterinspiegels, während Fette mit vorwiegend gesättigten Fettsäuren zu einer Erhöhung des Cholesterinspiegels beitragen (103). Ungesättigte Fettsäuren sind reichlich in Sonnenblumenöl, Maiskeimöl und Olivenöl enthalten.

Die Schäden durch die früher übliche, sehr fettreiche Diät stellten neben vielen anderen besonders FANCONI (104) und WHITE (105) heraus. Sie betonten die Förderung der Arteriosklerose durch eine zu fett- und cholesterinreiche Ernährung.

Die Einhaltung der vorgeschriebenen Eiweißmengen wird dem Patienten heute insofern leicht gemacht, als sie weitgehend dem Normalbedarf entspricht. Es werden im allgemeinen 1-1,5 Gramm/Kilogramm Körpersollgewicht verordnet. Wachsende Jugendliche und Schwangere erhalten bis zu 4 g/kg Sollge-

wicht (115). Auch nach schweren Erkrankungen oder im Anschluß an ein Coma diabeticum können größere Eiweißgaben erforderlich sein.

Zur Deckung des Bedarfes an essentiellen Aminosäuren sollen ein Drittel bis die Hälfte der zugeführten Eiweißkörper tierischen Ursprungs sein.

Die negative Auswirkung einer zu eiweißknappen Kost demonstrierte in letzter Zeit FANCONI (104/109) mit seiner Diät. Er hatte im Jahre 1932 Jugendliche auf eine kohlenhydratreiche, aber eiweißarme Kost eingestellt. Bei allen Patienten entwickelten sich die Zeichen einer Nephrosklerose. Nach 21 Jahren lebte keiner der so behandelten Patienten mehr. Eine Schwierigkeit besteht bei der Eiweißzufuhr. Mit den Eiweißträgern können unbemerkt größere Fettmengen aufgenommen werden und damit die Fettberechnung in Frage stellen. Es sollen daher möglichst fettarme Eiweiße verwendet werden.

Ein Überangebot an Eiweiß ist wegen der Möglichkeit der Glukoneogenese nicht ratsam.

Daß bei diabetischen Nephropathien die Eiweißgabe dem Zustand der Nierenfunktion angepaßt wird, versteht sich von selbst.

Zur Orientierung über den Gehalt der einzelnen erlaubten Nahrungsmittel an Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß sollte jeder Diabetiker eine Nahrungsmitteltabelle besitzen (110).

An Getränken stehen dem Diabetiker, falls es andere Erkrankungen nicht verbieten, Kaffee, Tee und Mineralwasser frei zur Verfügung. Ungesüßte Fruchtsäfte sind in kleineren Mengen erlaubt. Ein mäßiger Genuß von naturreinem Wein und Alkoholica wie Cognac, Steinhäger und Gin können gestattet werden. Auf Wunsch darf als Bier das sogenannte "Diät-Pils" getrunken werden. Es weist gegenüber dem normalen Bier einen reduzierten Kohlenhydratgehalt auf, ist aber, -wie alle Alkoholica- in der erlaubten Kalorienmenge zu berücksichtigen.

Eine zusätzliche Vitaminzufuhr hält MEHNERT (85) bei einer wohlausgewogenen Nahrung nicht für erforderlich. In früheren Abhandlungen (37/137) war die zusätzliche Gabe von Vitaminen der B-Gruppe betont worden, besonders des Aneurins und des Lactoflavin als Co-Fermente des Intermediärstoffwechsels (111). Bei Hunden ließ sich zeigen, daß Insulin bei völligem Fehlen von Aneurin und Lactoflavin wirkungslos ist (112).

Als Hauptlieferant der angeführten Vitamine gilt das Vollkornbrot, welches dem Diabetiker ja ohnehin schon für seine Ernährung empfohlen wird wegen der langsameren Resorption. Von einigen Autoren wurde dem Vitamin C ein blutzuckererhöhender Effekt zugeschrieben. MEHNERT und Mitarbeiter (113) konnten dies

bei entsprechenden Versuchen nicht bestätigen. Ein Diabetes-auslösendes Moment dürfte der Ascorbinsäure nicht zukommen. Eine ausreichende Zufuhr dieses Vitamins ist also nach wie vor wünschenswert.

Hinsichtlich des Mineralstoffgehaltes der Nahrung ist keine Beschränkung erforderlich, es sei denn, daß Sekundärerkrankungen dies gebieten.

Erwähnt werden müssen noch die in großer Auswahl angebotenen Diabetikernährmittel. Ein wirklicher Vorteil ist nur bei wenigen Produkten feststellbar. Hierzu gehört vor allen Dingen die Diabetiker-Marmelade. Sie ist mit langsam resorbierbaren Zuckern oder Süßstoff hergestellt und hilft das Problem des Brotaufstriches vereinfachen.

Abschließend soll zur leichteren Orientierung eine von MEHNERT (114) zusammengestellte und von ihm als grob schematisch bezeichnete Tabelle über den Bedarf an Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß bei der Diätbehandlung von Diabetikern jenseits der Wachstumsperiode wiedergegeben werden.

Übergewicht	KH. in BE	Fett (gesamt)	Eiweiß
mehr als 30 kg	10-15	40- 60 g	50-100 g
10 bis 30 kg	12-17	50- 60 g	60-110 g
0 bis 10 kg	15-25	60-100 g	80-120 g
Untergewicht	17-30	80-120 g	90-150 g

III. DISKUSSION UND FOLGERUNGEN

Den bisherigen Ausführungen war zu entnehmen, daß die so außerordentlich divergenten Ansichten über die Art der Diabetesdiät bestimmt wurden durch die individuellen Therapieerfolge der Diabetologen und durch die den Zuckerkranken zur Verfügung stehenden Medikamente. Gerade die Tatsache, daß die führenden Stoffwechselfachleute sich in keiner Phase der Diabetesforschung darüber einig werden konnten, wie eine optimale Diät beschaffen sein muß, läßt den Gedanken aufkommen, daß weniger der qualitativen als vor allem der quantitativen Zusammensetzung der Diät Bedeutung beizumessen ist. Es unterliegt zwar keinem Zweifel, daß bestimmte Richtlinien bei der qualitativen Zusammensetzung der Diät Berücksichtigung zu finden haben; andererseits aber kann man bei den jetzt erweiterten Kenntnissen über einen ineinander verzahnten Intermediärstoffwechsel von Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß und angesichts der Möglichkeiten, dem absoluten oder relativen Insulinmangel mit verschiedenen therapeutischen Maßnahmen zu begegnen, nicht daran vorbeigehen, daß die Bedeutung eines einzigen Grundnährstoffes im positiven oder negativen Sinne nicht überbewertet werden darf.

Aus den obigen Ausführungen schälten sich die derzeitigen Grundsätze der Diabetes-therapie heraus:

Die Zusammensetzung der Kost soll relativ fettarm sowie relativ kohlenhydrat- und eiweißreich und kaloriengerecht sein.

In der Praxis bedeutet dies folgendes: Über allem hat das Gebot der kaloriengerechten Ernährung, also die Forderung nach einer richtigen quantitativen Zusammensetzung der Kost zu stehen. Fettsüchtige haben eine unterkalorische, Untergewichtige eine überkalorische und Normalgewichtige eine normokalorische Diät zu erhalten.

Angesichts der zur Verfügung stehenden Medikamente, insbesondere des Insulins, erhalten demnach Diabetiker die gleichen Nahrungsmengen wie sie Nichtdiabetiker mit gleichem Körpergewicht und in der gleichen Lebenssituation erhalten sollten, aber leider bei der häufig falschen Ernährung der Bevölkerung de facto nicht immer erhalten.

Wenn die Kost relativ fettarm sein soll, so ist schon die Tatsache, daß Fett der stärkste Kalorienträger ist, als Hilfe für eine kalorienbeschränkte Kost bei den zumeist übergewichtigen Diabetikern anzusehen. Eine relative Fettarmut wird man auch deswegen anstreben, da ein übermäßiger Fettverzehr offensichtlich die Gefäßkomplikationen beim Diabetiker und beim Nichtdiabetiker verstärkt und

weiterhin beim Zuckerkranken die Acidoseneigung erhöht ist.

Eine relativ fettarme Diät darf nicht gleichgesetzt werden mit einer mehr oder weniger fettfreien Kost, die in praxi weder zu verifizieren noch wünschenswert ist. Abgesehen davon, daß für die Resorption fettlöslicher Vitamine eine bestimmte Menge Fett erforderlich ist, wäre die Verabreichung von 60-80 Gramm Fett an einen diabetischen Schwerarbeiter unreal. Der Anteil des Fettes in der Diabetesdiät muß prozentual zum erforderlichen Gesamtkaloriengehalt der Diät berechnet werden und sollte zwischen 25 % und 30 % liegen. Ein geringerer Prozentsatz mag theoretisch zusätzliche Vorteile bieten, ist aber in der Praxis nicht durchführbar, da die Patienten eine solche Kost früher oder später zurückweisen würden. Der genannte Anteil des Fettes in der Nahrung bedeutet aber, daß man Schwerarbeitern zum Beispiel 100 bis 140 g Fett verordnen muß, um die erforderliche Kalorienmenge zu gewährleisten.

Die Forderung nach einer relativ kohlenhydratreichen Kost ist so zu verstehen, daß man gegenüber früheren Diätformen wesentlich mehr Kohlenhydrate verordnen darf und daß das Kaloriendefizit bei einer relativ fettarmen Diät durch Kohlenhydrate abzudecken ist. Leider wird auch bei dieser berechtigten Forderung über das Ziel hinausgeschossen und einer praktisch unbegrenzten Kohlenhydratzufuhr das Wort geredet. Dieser Ansicht muß man in aller Schärfe widersprechen, da dann von einer kaloriengerechten Ernährung nicht die Rede sein kann und Kohlenhydrate -wie gesagt- im Organismus bevorzugt in Fett umgewandelt werden. Ob aber dann in gewissen Stoffwechselsituationen aus den Fettdepots übergewichtiger Patienten Fett mobilisiert wird oder unmittelbar mit der Nahrung Fett zugeführt wird, bleibt sich im Endeffekt gleich.

Gerade an diesem Beispiel läßt sich zeigen, wie unsinnig die Berücksichtigung eines einzigen Faktors bei der Zusammensetzung der Diabetesdiät ist und wie wichtig eine kaloriengerechte, richtig zusammengesetzte Nahrung ist.

Bei den Kohlenhydraten hat eine Forderung unverändert ihre Bedeutung behalten: Die Vermeidung von Zucker beziehungsweise Speisen und Getränken, die Glucose enthalten und rasch resorbiert werden. Der bei der Diätgestaltung sicherlich häufig zu wenig berücksichtigte Faktor der Resorptionsgeschwindigkeit spielt indirekt eine große Rolle hinsichtlich der Verwertbarkeit der Kohlenhydrate durch den diabetischen Organismus. Nur wenn man berücksichtigt, daß die rasch resorbierbare Glucose die beim Diabetiker begrenzt vorhandenen Reserven an endogenem und exogenem Insulin überfordert, eine kalorisch

gleichwertige Menge langsam aufgebauter Stärke jedoch dem Organismus wesentlich langsamer Glucosemoleküle zur Verwertung anbietet, wird eine dem Diabetiker angepaßte Kohlenhydratutilisation möglich sein.

Auf die Bedeutung der insulinunabhängig verwertbaren Zuckeraustauschstoffe Fructose, Sorbit und Xylit sowie deren langsamere Resorption wurde bereits hingewiesen. Jedoch ist hierbei, ebenso wie bei der Zufuhr von Alkohol, unbedingt daran zu denken, daß mit diesen Stoffen erhebliche Mengen an Kalorien zur Verfügung gestellt werden und das Gebot der kaloriengerechten Ernährung leicht verletzt wird.

Für die Verabreichung von Eiweiß gelten ähnliche Gesichtspunkte. Auch hier darf man nicht vergessen, daß Eiweiß ein Kalienträger ist, auch wenn an der Bedeutung einer reichlichen Eiweißzufuhr keinerlei Zweifel bestehen. Die durch die Gluconeogenese entstehenden Eiweißverluste müssen bevorzugt ausgeglichen werden. Andererseits ist auch zu bedenken, daß immer wieder katabole Stoffwechselsituationen beim Diabetiker auftreten, die eine kontinuierliche, reichliche Versorgung mit Eiweiß erforderlich machen.

Die Forderung nach einer reichlichen Eiweißzufuhr für Diabetiker und Nichtdiabetiker wird heute allgemein akzeptiert. Die zusätzliche Versorgung mit speziellen Diabetikernahrungsmitteln ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, durchweg entbehrlich, wenn die oben angeführten Grundsätze eingehalten werden.

Damit stellt sich die Diabetesdiät als eine biologisch äußerst wertvolle, im Grunde auch dem Nichtdiabetiker zu empfehlende Kostform dar, die sich erfreulicherweise erheblich unterscheidet von dem, was Diabetikern früher - vor der Entdeckung des Insulins beziehungsweise vor Kenntnis wichtiger Stoffwechselvorgänge - empfohlen wurde.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Nachdem sich aus den früher sehr unterschiedlich gearteten Diätvorstellungen bei der Behandlung des Diabetes mellitus in den letzten Jahren eine weitgehend einheitliche Auffassung über Art und Menge der zu verabreichenden Nahrung entwickelt hat, erschien es von Interesse, den Werdegang der Diättherapie zusammenzustellen.

Auch heute steht die Diät bei der Behandlung des Diabetes mellitus ebenso im Mittelpunkt wie vor der Entdeckung des **Insulins**.

Es wird in der vorliegenden Arbeit die Entwicklung aus der ehemals stark kohlenhydratbeschränkten und dafür sehr fettreichen Kost über die zeitweise propagierte, als Hungerkur zu bezeichnende, sehr unterkalorische Kost zu den, nach der Entdeckung des Insulins sich allmählich durchsetzenden Behandlungsformen mit einer kohlenhydratreicheren und dafür fettarmen Diät beschrieben.

Durch das Massenexperiment des zweiten Weltkrieges und durch die zunehmende Vertiefung der Kenntnisse über die einzelnen Stoffwechselvorgänge erhielt diese Diätform eine wirksame Bestätigung und somit zunehmende Ausbreitung.

Abschließend finden die heute gebräuchlichen Grundsätze zur Diätbehandlung eines Zuckerkranken mit einer kaloriengerechten, relativ kohlenhydrat- und eiweißreichen sowie sinnvoll fettbeschränkten Kost Erwähnung, die sich etwa aus den gleichen Nahrungsmengen zusammensetzen soll wie sie ein Nichtdiabetiker mit gleichem Körpergewicht und entsprechender Arbeitssituation erhalten sollte.

Auf die Wichtigkeit einer guten Stoffwechseleinstellung als derzeit besten Schutz vor Gefäßkomplikationen wird hingewiesen.

V. LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Banting F.G., Best C.H. : The internal secretion of the pancreas.
J. Lab. a. Clin. Med. 7, 1922, 251
- 2) Kunz O. : Das Diabetes-mellitus-Syndrom.
Urban und Schwarzenberg, München/Berlin 1965
- 3) Mellinghoff K. : Wegweiser für Zuckerkrankte.
7. Auflage, Urban und Schwarzenberg, München/Berlin 1962
- 4) Joslin E.P. : A Diabetic Manual.
7. Auflage, Lea und Febiger, Philadelphia 1941
- 5) Fanconi G., Heupke G. zit. nach Reinwein H. :
Vorträge aus der praktischen Medizin,
Heft 19, 1946, F.Enke Stuttgart
- 6) von Mering J., Minkowski O. :
Diabetes mellitus nach Pankreasextirpation.
Arch. exp. Path. Pharm. 26, 1889, 371
- 7) Paracelsus A.P.T. : Sämtliche Werke, Fischer, Jena 1926-1932
- 8) Petters zit. nach Grafe E., J. Kühnau :
Krankheiten des Kohlenhydratstoffwechsels.
Handb. inn. Med. 7/II, Springer 1955
- 9) Kussmaul A. : Diabetes mellitus.
Dtsch. Arch. klin. Med. 14, 1874, 1
- 10) Bernhard C. : C.R. Soc. Biol. 1, 1885, 60. zit. nach Falta W.
Die Zuckerkrankheit.
Urban und Schwarzenberg Berlin/Wien 1936
- 11) Piorry und Schiff zit. nach Grafe E. :
Neuere diätetische Bestrebungen in der Therapie des Diabetes mellitus.
Med. Welt 11, 1937, 77
- 12) Guelpa M. : Autointoxication, Desintoxication. Paris 1910

- 13) Bouchardat A.: De la glycosurie ou diabete sucre.
Paris 1875
- 14) Allen F.M.: Prolonged fasting in diabetes.
Am. J. med. Sci. 150, 1915, 480
- 15) Naunyn B.: Der Diabetes mellitus.
2.Auflage, Hödler Wien 1906
- 16) Falta W.: Die Zuckerkrankheit.
Urban und Schwarzenberg, Berlin/Wien 1936
- 17) von Noorden C.: Die Zuckerkrankheit.
Hirschwald, Berlin 1912
- 18) Petren T.: Diabetes Studier. Kopenhagen, Gyldendalske
Boghandel 1923
- 19) Marsh M.D., Newburgh L.H.:
Further observations on the use of a hinhg fat
dier in the treatment of diabetes mellitus.
Arch. int. med. 31, 1923, 455
- 20) Falta W.: Kostformen bei Diabetes mellitus.
Urban und Schwarzenberg, Berlin/Wien 1928
- 21) von Noorden C.: Über Haferkuren bei schwerem Diabetes mellitus.
Berl. klin. Wo. schr. 36, 1903, 817
- 22) Langstein G.: Diabetes mellitus.
Berl. klin. Wo. schr. 1905
- 23) Lauritzen F.: Therapie der Gegenwart 8, 1915 zit. nach
Falta W.: Die Zuckerkrankheit. Urban und
Schwarzenberg, Berlin/Wien 1936
- 24) von Noorden C., S.Isaac: Verordnungsbuch und diätetischer Leitfaden
für Zuckerkrankte.
J. Springer, Berlin, 1923
- 25) Kolisch H., G.Rosenfeld: Sammlung zwangloser Abhandlungen auf dem
Gebiet der Verdauungs- und Stoffwechselkrank-
heiten. Heft 3, 1912
- 26) Rosenfeld G.: Wandlungen in der Behandlung des Diabetes.
Arch. f. Verdauungskrankheiten, 22, 1916

- 27) Blum L.: Über den Abbau von Fettsäuren im Organismus und über die gegenseitigen Beziehungen der Acetonkörper.
Münch. med. Wo.schr. 1910, 683
- 28) The Extant Works of Areteus, the Cappadocian. Trans. F. Adams London, Sydenham Society 1856
- 29) Porges O., D.Adlersberg: Die Behandlung der Zuckerkrankheit mit fettarmer Kost.
Urban und Schwarzenberg, Berlin/Wien 1929
- 30) Porges O., D.Adlersberg: Die praktische Durchführung der Ernährung des Zuckerkranken mit fettarmen Kostformen nebst Anweisungen für die Diätküche.
Urban und Schwarzenberg, Berlin/Wien 1931
- 31) Sansum and Geylein zit. nach Grafe E.: Neuere diätetische Bestrebungen in der Therapie des Diabetes mellitus.
Med. Welt 11, 1937, 77
- 32) Schloss J.: D. Arch. f. klin. Med. 173, 1932, 657
zit. nach Falta W.: Die Zuckerkrankheit,
Urban und Schwarzenberg, Berlin/Wien 1936
- 33) Normand J.: Einheitliche Grundlagen für die Diättherapie des Diabetes mellitus.
Wien 1934
- 34) Katsch G. zit. nach Lübken W.: Diabetes mellitus.
Hippokrates, Stuttgart 1960
- 35) Staub H.: Kohlenhydratstoffwechsel, Insulin und Diabetes.
G.Thieme, Stuttgart 1956
- 36) Grafe E.: Neuere diätetische Bestrebungen in der Therapie des Diabetes mellitus.
Med. Welt 11, 1937, 77
- 37) Bertram F.: Die Zuckerkrankheit,
2.Aufl., G.Thieme, Leipzig 1939
- 38) Banse H.J.: Erfahrungen mit Vollkost in der Behandlung des Diabetes mellitus.
Münch. med. Wo. schr. 91, 1944, 276

- 39) Bertram F.: Grundsätzliches zur Diabetestherapie.
G.Thieme Stuttgart 1950
- 40) Geelmuyden H.Ch.: Die Neubildung von Kohlenhydraten im Tierkörper. Physiologie 21, 1923, 274
- 41) Bürger H.: Die Ernährungsbehandlung der Zuckerkrankheit. Verhandl. deutsch. Ges. f. inn. Med. 49, II, 1937, 23
- 42) Himsworth H.P.: Diabetes mellitus.
Clin. Scie. 2, 1935, 117
- 43) Joslin E.P.: The Treatment of Diabetes mellitus.
3.Auflage H.Kingston, London 1924
- 44) Klemperer H.: Therapie der Gegenwart 52, 1911, 447 zit.
nach Falta W.: Die Zuckerkrankheit.
Urban und Schwarzenberg Berlin/Wien 1936
- 45) Allen F.M.: The Role of Fat in Diabetes.
Am. J. med. Sci. 153, 1917, 313
- 46) Katsch G.: Über die diätetische Behandlung des Diabetes
in Kriegsverhältnissen.
Therapie der Gegenwart 1940, 380
- 47) Nonnenbruch W.: Diabetes und Kriegsernährung.
Dtsch. Ärzteblatt 10, 1943, 104
- 48) Katsch G.: Zur Ernährungsführung der Zuckerkranken.
Klin. Wo. schr. 11, 1937, 399
- 49) Banse H.J.: Über die Insulindosierung und Insulinwirkung
beim Diabetes mellitus.
Z. schr. f. klin. Med. 143/144, 1943, 270
- 50) Katsch G. zit. nach Banse H.J.: Erfahrungen mit Vollkost in der Behandlung des
Diabetes mellitus.
Münch. med. Wo. schr. 91, 1944, 276
- 51) Falta W.: Die Kriegsernährung der Diabetiker.
Dtsch. Ärzteblatt 16, 1943, 226
- 52) Heinsen H.A.: Die Zuckerkrankheit.
Klinik der Gegenwart II, 1956, 571

- 53) Graham G.: J. Roy. Inst. Publ. Health a. Hyg. zit. nach Kunz O.: Das Diabetes-mellitus-Syndrom. Urban und Schwarzenberg, München/Berlin 1965
- 54) Lübken W.: Diabetes mellitus. Hippokrates, Stuttgart 1960
- 55) Steigerwaldt F.: Diagnose und Behandlung des Diabetes mellitus. 2.Aufl., Stuttgart 1948
- 56) Adlersberg D.: Obesity, Fat Metabolism and Diabetes. Diabetes 7, 1958, 236
- 57) Bertram F.: Diskussionsbeitrag zum Merkblatt über die Behandlung des Diabetes. Dtsch. med. Wo. schr. 74, 1949, 816
- 58) Lawrence W.: Physicians Bulletin XII, 5, 1947, 34 zit. nach Grafe E., J.Kühnau: Krankheiten des Kohlenhydratstoffwechsels. Handbuch der inn. Med. 7/2. Springer, Berlin 1955
- 59) Heinsen H.A.: Behandlung der Zuckerkrankheit in Notzeiten. Urban und Schwarzenberg, München/Berlin 1948
- 60) Hanhart E.: Zur Vererbung des Diabetes mellitus. Schweiz. med. Wo. schr. 81, 1952, 1127
- 61) Post R.H.: An Approach To The Question, Does All Diabetes Depend Upon A Single Genetic Locus? Diabetes 11, 1962, 59
- 62) Steinberg A.G.: Heredity in Diabetes. Diabetes 10, 1961, 269
- 63) Then-Berg H.: Die Erbbiologie des Diabetes mellitus. Arch. Rassenbiol. 32, 1938, 291
- 64) Günther O.: Probleme der Genetik des Diabetes mellitus. Der Internist 9, 1963, 374
- 65) Harris H.: The familiar distribution of diabetes mellitus, a study of the relatives of 1241 diabetes propositi. Ann. Eugen. (London) 15, 1950, 95

- 66) Weitz zit. nach Günther O.:
Zur Ätiologie des Diabetes mellitus.
Akademie-Verlag Berlin 1961
- 67) Joslin E.P.:
The Treatment of Diabetes.
9. und 10. Auflage Lea und Febiger,
Philadelphia 1954 und 1959
- 68) Oberdisse K., K.Jahnke: Diabetes mellitus.
G.Thieme, Stuttgart 1959
- 69) Schliack V.:
Symposion über K.B.-Gutachterfragen des
Diabetes mellitus.
Verh. dtsh. Ges. Verdau. u. Stoffwech. kr. h.
17, 1953, 248
- 70) Wilkerson L.C., L.P.Krall:
Diabetes in a New England town.
J. Am. med. Ass. 135, 1947, 209
- 71) Mehnert H.:
Aktuelle Diabetesprobleme in Klinik und Praxis.
Dtsch. med. Wo. schr. 91, 1966, 744
- 72) Barach J.H.:
Etiologic factors in diabetes.
Arch. int. Med. 39, 1927, 636
- 73) Marble A. aus Joslin E.P.:
Treatment of Diabetes.
9. Auflage Lea und Febiger, Philadelphia 1952
- 74) Pavel J.:
Über die Statistik des Diabetes mellitus.
Münch. med. Wo. schr. 1960, 1465
- 75) King S.E.:
The syndrome of chronic relapsing pancreatitis.
The frequency of insular deficiency (pancreatic
diabetes) in the fibrocalcific stage.
Med. Clin. N. Am. 1949, 883
- 76) Cahill G.F., B.Leboeuf, R.B.Flinn:
Studies on rat adipose tissue in vitro.
J. Biol. Chem. 235, 1960, 1246
- 77) Lacy P.E.:
Am. J. Med. 31, 1961, 851 zit. nach Kunz O.:
Das Diabetes-mellitus-Syndrom.
Urban und Schwarzenberg, München/Berlin 1965

- 78) Renold A.E.: Insulin action. 4. Congr. Fed. int. Diab.
Geneve 1961, 39
- 79) Beigelmann P.M., R.E. Tranquada:
Serum insulin-like activity in untreated
diabetes. Diabetes 11, 1962, 179
- 80) Steinke J., R. Camerini, H. Marble, A.E. Renold:
Elevated levels of serum insulin-like activity
as measured with adipose tissue in early
untreated diabetes and prediabetes.
Metabolism 10, 1961, 707
- 81) Staub A.L. Sinn, O.K. Behrens:
Purification and crystallization of hyper-
glycemic glycogenolytic factor.
Science 117, 1953, 628
- 82) Levine R.: Über den Wirkungsmechanismus des Insulins.
Diabetes 10, 1961, 421
- 83) Sanger F.: La structure de l'insuline.
Bull. Soc. Chim. Biol., Paris, 37, 1955, 23
- 84) Seitz W., H. Mehnert: Der Zuckerkrankte und sein Arzt.
Umschau-Verlag, Frankfurt 1962
- 85) Mehnert H.: Probleme der modernen Diabetes-Diät und
-Therapie. Medizin und Ernährung 6, 1965, 1
- 86) Joslin E.P. zit. nach Mehnert H.:
Zur diätetischen Behandlung des Diabetes
mellitus.
Dtsch. med. Wo. schr. 86, 1961, 1469
- 87) AnemueUer H.: Gesundheit durch sinnvolle Ernährung und Diät.
3. Aufl., Paracelsus-Verlag Stuttgart 1961
- 88) Steigerwaldt F.: Diät bei Zuckerkranken.
27. Aufl., K. Thienemanns Stuttgart 1962
- 89) Rubner zit. nach Kunz O.: Das Diabetes-mellitus-Syndrom.
Urban und Schwarzenberg München/Berlin
1965

- 90) Mehnert H. : Zur diätetischen Behandlung des Diabetes mellitus.
Dtsch. med. Wo. schr. 86, 1961, 1469
- 91) Jahnke K. : Diätbehandlung bei unkompliziertem Diabetes mellitus.
Dtsch. Ärzteblatt 62, 1965, 1005
- 92) Behringer I. : Katamnestische Untersuchungen zur Diabetes-diät. Med. Inaug. Diss. München 1966
- 93) Keiding N.R., H.F.Root, A.Marble:
Importance of control of diabetes in prevention of vascular complications.
J. Am. med. Ass. 150, 1952, 964
- 94) Berson S.A., R.S.Yalow: Some current controversies in diabetes research.
Diabetes 14, 1965, 549
- 95) Camerini-Dakalos R.A., J.B.Caulfield, S.B.Rees, O.Lozano-Castenoda, S.Naldjian, A.Marble: Preliminary observations on subjects with pre-diabetes. Diabetes 12, 1963, 508
- 96) Chazan B.J., Y.Eliaskar, A.Brzezinski, E.Davis:
Small blood vessel changes and the chylomicron count in mothers of big babies.
Diabetes 13, 1964, 291
- 97) Bouchardat A. zit. nach von Noorden C. :
Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels.
2.Aufl. Hirschwald Berlin 1907
- 98) Külz E. : Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes. Marburg 1874
- 99) Minkowski O. : Untersuchungen über den Diabetes nach Ex-tirpation des Pankreas.
Arch. exp. Path. Pharm. 31, 1893, 158
- 100) Mehnert H., E.Mahrhofer, H.Förster:
Indikation und Kontraindikation für die Ver-abreichung von Fruktose an Diabetiker.
Münch. med. Wo. schr. 106, 1964, 193
- 101) Mehnert H. : Fruktose bei Diabetikern.
Med. Welt 43, 1964, 2342

- 102) Mehnert H.: Zur Behandlung der diabetischen Stoffwechsel-
störung mit Diät.
Gebäck und Brot August 1962
- 103) Lang K.: Über die physiologische Bedeutung der Fette
in unserer Ernährung. Schriftreihe des Ver-
bandes der diät. Lebensmittelindustrie,
Heft 11, 1960
- 104) Fanconi G., A.Botsztejn, C.Kusmine:
Nephropathie bei diabetischen Kindern.
Helv. paediat. Acta 3, 1948, 341
- 105) White P., Waskow: Arteriosclerosis in childhood diabetes.
South. Med. J. 41, 1948, 561
- 106) Mehnert H., H.Förster, B.Mehnert, B.v.Kutzschenbach, I.Thöring,
K.Arbogast: Vergleichende Untersuchungen zur Resorption
von Glucose, Galaktose und Lactose am Men-
schen und an der Ratte.
Klin. Wo. schr. 41, 1963, 540
- 107) Steigerwaldt F., H.Mehnert:
Die Diät bei Diabetes mellitus.
Med. Klinik 58, 2; 1963, 60
- 108) Mellinghoff C.H.: Grundlagen und Praxis der Diabetesdiät.
Schriftreihe der Bayer. Landesärztekammer
Band III, 1964, 71
- 109) Fanconi G.: Le Diabete 3, 1955, 71 zit. nach Staub H.:
Kohlenhydratstoffwechsel, Insulin und Diabetes.
G.Thieme Stuttgart, 1956
- 110) Austauschabelle des Deutschen Diabetes Komitees,
G.Thieme Stuttgart 1960
- 111) Stepp-Kühnau-Schröder: Die Vitamine und ihre klinische Anwendung.
F.Enke Stuttgart 1952
- 112) Martin Z.: Vitaminfreie Ernährung und Insulinwirksam-
keit.
Physiol. Chemie 248, 1937, 242

- 113) Mehnert H., H. Förster, U. Funke:
Untersuchungen zur Wirkung der Ascorbinsäure
auf den Kohlenhydratstoffwechsel.
Dtsch. med. Wo. schrft. 91, 1966, 106
- 114) Mehnert H.:
Neuere Entwicklung in der Diätetik des Diabetes.
Regensburger ärztliche Fortbildung XIV, 3, 1966,
163
- 115) Struwe F.E.:
Grundlagen der Berechnung von Kostplänen für
diabetische Kinder.
Dtsch. med. J. 14, 1963, 761
- 116) Constam G.R.:
Leitfaden für Zuckerkrankte.
B. Schwabe, Basel/Stuttgart 1960
- 117) Stolte K.:
Freie Diät beim Diabetes.
Med. Klinik 1933/I, 288
- 118) Lichtenstein A.:
The treatment of diabetes in childhood.
Nord. med. Tidskrift 15, 1937, 677
- 119) Lestrader H., A. Schaetz:
Der Diabetes mellitus - neue Wege der Diagnostik
und Therapie.
A. Barth München 1966
- 120) Tolstoi E.:
Progress in clin. Endocrinology 1950, edit.
S. Soskin
- 121) Matthews J.D.:
Vascular disease in diabetes mellitus.
Lancet 1954/II, 573
- 122) Dunlop D.M.:
Are diabetic degenerative complications
preventable.
Brit. med. J. 1954, II, 383
- 123) Engleson G.:
Studies in diabetes mellitus.
Acta paediat. (Uppsala) 1954, Suppl. 97, 132
- 124) Joslin E.P.:
A renaissance of the control of diabetes.
J. Am. med. Ass. 156, 1954, 1584
- 125) Hoffmann F.A. zit. nach Falta W.:
Die Zuckerkrankheit.
Urban und Schwarzenberg Berlin/Wien 1936

- 126) Heinsen H. A.: Neuere Ergebnisse der Diabetesbehandlung.
Ergebn. inn. Med. 61, 1942; 422
- 127) Greiff C.: Diabetesprobleme.
Dtsch. Ärzteblatt 1944, 9
- 128) Wolff J.: Kriegsernährung, Diabetiker und freie Kost.
Dtsch. Ärzteblatt 17, 1943, 247
- 129) Katsch G.: Ergebnisse physikalisch-diätetischer Therapie.
Dresden 1939
- 130) Grafe E.: Bemerkungen zu dem Merkblatt von Prof.
Bertram über die Behandlung Zuckerkranker.
Dtsch. med. Wo. schr. 74, 1949, 1377
- 131) Katsch G.: Umfrage zu dem Merkblatt über die Behand-
lung Zuckerkranker.
Dtsch. med. Wo. schr. 75, 1950, 303, 335,
431
- 132) von Düring A.: Ursache und Heilung des Diabetes mellitus.
Hannover 1852
- 133) Opie W.: Diabetes mellitus associated with hyaline
degenerations of the islands of Langerhans of
the pancreas.
Bull. Johns Hopkins Hosp. 12, 1901, 263
- 134) Ssobolew J.: Zur normalen und pathologischen Morphologie
der inneren Sekretion der Bauchspeicheldrüse.
Virchows Arch. f. path. Anat. 168, 1902, 91
- 135) Mosse: Rev. de med. 22, 1902, 107 sowie 279, 371
und 620 zit. nach Naunyn B.: Der Diabetes
mellitus. 2. Aufl. 1906
- 136) Reinwein H.: Vorträge aus der praktischen Medizin.
Heft 19, F. Enke Stuttgart 1946
- 137) Reinwein H.: Diabetes mellitus und Ariboflavinose.
Ärztl. Wo. schr. 8, 1951, 169
- 138) Colwell J. A.: Effect of diabetes control on retinopathy.
Diabetes 15, 1966, 497

LEBENS LAUF

Am 18. 7. 1936 wurde ich, Volker Heiß, als zweites Kind des Prof. Dr. med. Frohwalt Heiß und seiner Ehefrau Elisabeth, geborene Grabendörfer, in Berlin geboren.

Von 1942 bis 1946 besuchte ich die Volksschule in Berlin-Charlottenburg und anschließend das Herder-Real-Gymnasium. 1949 übersiedelten meine Eltern nach Stuttgart. Ich wurde in das dortige Wilhelm-Gymnasium aufgenommen, an dem ich 1955 das Abitur ablegte.

Im Sommersemester 1955 begann ich mein Medizinstudium in Freiburg im Breisgau, wo ich 1957 das Physicum bestand. Nach je einem Semester in Innsbruck und in Kiel kehrte ich wieder nach Freiburg zurück und legte dort 1960 das medizinische Staatsexamen ab.

Als Medizinalassistent arbeitete ich in der Universitätskinderklinik in Freiburg, an der Landesfrauenklinik in Stuttgart, in der chirurgischen Universitätsklinik in München und im Städtischen Krankenhaus München-Oberföhring.

1963 erhielt ich meine Approbation.

Nach zweijähriger Assistententätigkeit auf der internen Abteilung des Krankenhauses Oberföhring wechselte ich zur weiteren internen Facharztausbildung 1965 an das neu erbaute Städtische Krankenhaus München-Harlaching über. Dort arbeite ich derzeit im Rahmen der internen Facharztausbildung auf der Röntgenabteilung.

